

# J. 被印材料

## J1 被印材料

J1

Q：何谓被印材料(material to be printed)?

A：能接受油墨并能表现出复制印纹的任何物体，例如：纸张、纸板、铁皮、塑料皮、木板等。

J1.1

Q：被印材料分几大类?

A：1. 非金属；2. 金属类共两大类。

J1.2

Q：何谓非金属材料(non metal material)?

A：包括：1. 纸张；2. 兽皮；3. 木片；4. 塑料片；5. 塑料皮；6. 布匹以及其它非金属等材料。

J1.3

Q：何谓金属材料(metal material)?

A：包括：1. 铁皮；2. 铜片；3. 锡箔；4. 铝箔以及其它金属等材料。

## J2 纸张

J2

Q：何谓纸张(paper)?

A：纸张是一种植物性媒材，以植物纤维打浆，交织抄造干燥后的薄片状物体。它是记载和传播文化的重要工具之一，与人们的文化生活有着密切的联系。纸张的用途不仅限于人们的文化生活范围，而且已成为工业、农业和建筑等方面不可缺少的材料。随着我国造纸工业的发展，纸张的生产能力不断提高，品种已达 500 余种，仅日常生活中常用的纸和纸板近 100 种。但由于当前我国纸和纸板的产量、质量和花色品种还不能满足各方面的需要，每年还适当地进口一定数量的纸和纸板，以调剂国内市场的需要。

J2.1

Q：纸张的组成如何?

A：系由多种不同的植物纤维所组成，而中空管状或纬管状纤维均是造纸的主要原料，纸张是利用纤维间相互交织所形成的网状结构，经添加有关物质与经某种加工以增加其

强度、表面平滑度或其它特性。一般言，植物之选择需考虑到供应之可靠度、收成时之价格、运输成本及制浆收率(yield)等因素。

## J2.2

**Q：如何选择纸张规格？**

A：对纸张规格的选择，涉及到书刊的用纸开法，一般是根据书籍的性质、页码的多少、读者的层次、使用的条件等因素来决定，没有一定的硬性规定。书籍、期刊的开本大多以2的几何级数来裁切，常见的开本有8、16、32、64等开本。为了出版上的特殊需要，有时采用非几何级数的畸形开本，如12、18、20、24、28、36等开本，此类开本有时不能使用机器折页，开料、装订也较麻烦，故选择纸张规格须要非常小心，才不会造成纸料的浪费。

## J2.3

**Q：如何选择纸张种类？**

A：由于纸张种类繁多，每种印件所使用的纸张多不相同，故在选择时，主要须根据欲印制产品的特征、尺寸和使用的印刷机类型作适当的选择才不致造成浪费。如欲在轮转印刷机上使用，则需选用卷筒纸。若计划在一般张页印刷机上印刷则需选用张页纸，之外还有涂布纸、非涂布纸、轻涂布纸等选择。手工纸、机制纸、植物纤维、矿物纤维、金属纤维、再生纸、合成纸等，由于印刷品的种类繁多，必须要根据各种印刷品的具体特性、客户的要求作适当的选择。

## J2.4

**Q：纸张有那些种类？**

A：有五大类：1. 依形式有：(1) 卷筒纸；(2) 张页纸。2. 依表面加工有：(1) 涂布纸；(2) 非涂布纸；(3) 轻涂布纸。3. 依抄纸法有：(1) 手工纸；(2) 湿式机制纸；(3) 干式机制纸；(4) 泡沫机制纸。4. 依浆料有：(1) 植物纤维纸；(2) 矿物纤维纸；(3) 金属纤维纸。5. 依用途有：(1) 文化用纸；(2) 工业用纸；(3) 包装用纸；(4) 家庭用纸；(5) 信息用纸；(6) 票券用纸；(7) 特殊纸类；(8) 其它纸类。

### J2.4.1

**Q：何谓卷筒纸(roll paper)？**

A：系从抄纸机制成的大卷纸匹依需要尺寸裁切再卷而成，供高速轮转印刷机、事务印刷机使用的纸卷。

### J2.4.2

**Q：何谓张页纸(sheeted paper)？**

A：或称平板纸，从抄纸机制成的大卷纸匹依需要尺寸裁切成单张的形状，供一般张页给纸式印刷机使用的纸张。

### J2.4.3

**Q：何谓涂布纸(coated paper)?**

**A：**在特制的非涂布原纸表面涂上非纤维性的矿物质及糊剂制成的纸张。所以其表面性质不为纤维素纤维所决定。涂布印刷纸表面看不到像非涂布纸那样的「纤维纹理」及网痕各种毯痕，也分不出纵向、横向以及正反面。涂布纸实质是由原纸纸基层和涂料层构成的多层结构。单面涂布纸由原纸和一层涂料组成，所以易发生卷曲。双面涂布纸是由原纸和分别处在两个表面的两层涂布料组成，因两面的对称作用，不易发生卷曲。还有的涂布纸，其余层由两次涂布形成，故称作两次涂布的印刷纸张。这种纸第一次涂上一层涂料，主要把原纸表面的凹穴、孔洞填平，第二次涂上较高级的涂料，以获得高平滑度和高光泽度。高级的美术印刷涂布纸，一般通称双面铜版纸和玻璃卡都是采用二次涂布制造的。由于涂布纸具有上述结构特点，所以其表面性能和印刷性能比非涂布纸有突破性的进步，特别在平滑度与印墨接受性上有良好的条件，非常适于印制高级彩色，可获得鲜明的色彩效果。但由于涂布纸含有较多的矿物质，其紧度和比重较大，耐折性各种燃烧性较差。印刷后的涂布纸，其纤维回收利用的价值不高，不宜制造再生纸。

### J2.4.4

**Q：何谓非涂布纸(uncoated paper)? 有那些特性?**

**A：**由纤维悬浮液在网上滤水交织成毡状的纤维结构，其基本成分是纤维素纤维。这一特点决定了纸的许多性质，这里称之为功能性质：纤维素是白色的，因此纸是白色的，除非含有木素染质或是添加了染料以赋予颜色；纤维素很容易吸水，因此纸也易吸水，印刷纸不得不进行特殊处理来减小吸水能力以防止洇水；纤维素是吸潮的，因此纸具吸潮性，它会随着相对湿度变化而吸入空气中的水分或放出水分，纤维素纤维随着水分含量的变化而膨胀或收缩，因此纸也随着相对湿度的变化膨胀或收缩；纤维素纤维具有形成氢键而互相结合的能力，因此纸中的纤维可以不需要加黏合剂而结合在一起并赋予纸张一定的强度；纤维素纤维具有搅性，因此纸也有搅曲性而比较耐折；纤维素纤维可以燃烧，因此纸也能燃烧。正是纸的这些功能性质，决定了纸的实用价值。

### J2.4.5

**Q：何谓轻涂布纸(light coated paper)?**

**A：**纸张表面经白土、碳酸钙，或其它颜料如二氧化钛、塑料颜料等，和接着剂混合处理，以改进颜色、光泽度及印刷适性者。此种系在原纸表面经双面轻量涂布处理干燥后压光，具有较高不的透明度的纸张。

### J2.4.6

**Q：何谓手工纸(hand made paper)?**

**A：**使用稻草、竹子、檀皮、桑皮等材料制成纸浆，再以竹帘滤掉水份，干燥后而成的纸张。生产效率虽低，但具有独特的民族风格，也驰名中外书法、国画使用的宣纸则是不可或缺的主要纸材。

#### J2.4.7

Q：何谓湿式机制纸(wet machine made paper)?

在造纸过程中，通常以水作为纸浆的悬浮介质，使纤维充分分散，然后在造纸机网部成形和脱水，再经过压榨、干燥制成纸张的传统方法。

#### J2.4.8

Q：何谓干式机制纸(dry machine made paper)?

A：系使纤维悬浮于空气中，再使其均匀散落于抄网上，同时，喷淋黏合剂使纤维相互黏结制成纸张，此法多供抄制特殊纸类，如过滤嘴用纸、电器绝缘纸等。

#### J2.4.9

Q：何谓泡沫机制纸(froth machine made paper)?

A：利用空气在纸浆中形成泡沫，以取代水作为悬浮介质，改进成纸匀度，由于此法问世不久，尚未推广。

#### J2.4.10

Q：何谓植物纤维纸(plant tissue paper)?

A：以木材、竹子、棉、麻、甘蔗渣、芦苇、稻草、麦草以及其它草类纤维为主所制成的纸张。

#### J2.4.11

Q：何谓矿物纤维纸(mineral tissue paper)?

A：以矿物纤维为主，掺用部分植物纤维抄制的纸张，如云母纸、玻璃纤维纸、珩酸盐纤维纸、石棉纤维纸等矿物材料所制的纸张。

#### J2.4.12

Q：何谓金属纤维纸(metal paper)?

A：用金属纤维直接抄制，或掺用树脂、陶土等材料，主要用于制造防震、隔热、高温气体过滤等的纸张。

#### J2.4.13

Q：纸张与纸板如何区隔?

A：其区分界限并不严格，一般多以基重在 200 克 / 平方米以下者称为纸张，以上者称为纸板。

## J3 文化用纸

### J3

Q：何谓文化用纸(paper for cultural use)?

A：传递文化纸张表面平滑纸质优良供笔记或印刷的纸类。

### J3.1

Q：文化用纸有那些种类?

A：包含：1. 铜版纸；2. 划刊纸；3. 杂志纸；4. 道林纸；5. 模造纸；6. 印书纸；7. 淋膜纸；8. 图画纸；9. 证券纸；10. 单光纸；11. 打字纸；12. 圣经纸；13. 邮封纸；14. 香烟纸；15. 格拉辛纸；16. 新闻纸；17. 电话簿用纸等。

#### J3.1.1

Q：何谓超级铜版纸(super gloss art paper)?

A：经二~三次涂布之最高级铜版纸，总涂布量每面在 25g/m<sup>2</sup> 以上，光泽度达 80 度以上，纸面极为细致平滑，印纹非常清晰、亮丽，适用于高级画册、高单价产品行型录，质量要求极高的彩色印刷用纸。

#### J3.1.2

Q：何谓特级铜版纸(gloss art paper)?

A：每面涂布量约 20g/m<sup>2</sup> 之高级铜版纸，纸面平滑细致，具优越印刷适性。分单面及双面，单（每）面涂布量在 20 公克 / 平方公尺以上，经超压光之涂布纸，称作美术铜版纸。供彩色印刷用。

#### J3.1.3

Q：何谓铜版纸(art paper)?

A：分为单面及双面涂布之铜版纸，其每面涂布量约 10g/m<sup>2</sup> 以上，经超压光之涂布纸。供彩色印刷用。为目前文化出版、广告设计、印刷装订及工商业界最常使用纸种之一。双面都经涂布处理，皆可做彩色印刷，适于书籍、画册、型录、海报等印刷用纸。

#### J3.1.4

Q：何谓特级雪面铜版纸(super mat finished art paper)?

A：采粉面涂布压光之铜版纸，光泽度约在 20~40，具有高印刷光泽的纸张。

#### J3.1.5

Q：何谓雪面铜版纸(mat finished art paper)?

A：光泽度在 20 度以下之粉面涂布压光铜版纸，纸质细柔、不反光、柔和不伤视力，最适合画册的印刷用纸。

#### J3.1.6

Q：何谓压纹铜版纸(laid finish coated art paper)?

A：纸张表面经过特殊压纹处理，具有三维效果，专供高级画册的封面设计或艺术品复制印刷用纸。分方格纹、花纹、布纹、细皮纹等。

### J3.1.7

Q：何谓轻量涂布纸(light coated paper)?

A：每面涂布量约 6~10 公克 / 平方公尺，不经超压光，或经轻微超压光，基重约在 50-75 公克 / 平方公尺，供杂志划刊印刷用。

### J3.1.8

Q：何谓微涂纸(slight coated paper)?

A：经颜料涂布及压光，改善纸面均匀性及提高平滑度，并提高纸张托墨性。每面涂布量 4 公克 / 平方公尺以上，不经超压光，基重约在 35~80 公克 / 平方公尺，供杂志印刷用。

### J3.1.9

Q：何谓划刊纸(coated wood free paper)?

A：直接于抄纸机上涂布加工之印书用纸，其不透明度亦高，可供彩色印刷，作为内页、插页等，价格较模造纸高，另有等级更高的高级划刊纸。

### J3.1.10

Q：何谓杂志纸(magazine paper)?

A：经轻涂布压光加工的印书纸类，是目前杂志最常使用的纸种。纸质轻薄便于邮寄，光滑度较铜版纸差，色泽接近模造纸，印刷效果介于两者之间，其价格较涂布纸便宜，属经济型纸张，很适于彩色内页。

### J3.1.11

Q：何谓道林纸(wood free paper)?

A：全化学木浆制造，白度 80% 以上，供书写印刷用。(目前某些国家已允许含有 10% 以下之 BCTMP)以化学浆抄造而成之印刷书写用纸，是目前文化出版、印刷装订最常用纸种之一，其添加染料呈现不同纸色，如蓝白道林纸、象牙道林及米色道林纸等。

### J3.1.12

Q：何谓模造纸(simile paper)?

A：全化学纸浆制，白度佳吸墨性强，印刷效果清晰，可长久保存，用途广，适于杂志及书籍的内页、书写等用途。其白度为 78% 以上，供书写印刷用纸。模造纸又有白模造及色模造纸之分。色模造纸系在纸浆中调入染色剂，有黄、绿、洋红、蓝等，适于单张传单、插页或特殊等用途。另又有压纹模造纸：分为布纹、水纹、云彩纹、孔雀纹、万寿长纹道林纸等，表面经各种压纹处理，质感线条优美，适合信封、内页、封面、说明

书及美术设计等用途。

### J3.1.13

Q：何谓印书纸(book paper)?

A：化学纸浆 70%以上，其余为机械浆，白度 72%以上，印刷适性好，表面与模造纸大致相同，但纸面较平滑，因未经漂白处理，故纸色多呈米黄色。为一般书刊杂志的理想纸张。

### J3.1.14

Q：何谓淋膜纸(membrane paper)?

A：属道林纸类，韧性强、表面较粗糙，以增强淋膜之渗入及附着力具有防水及防潮的作用。

### J3.1.15

Q：何谓图画纸(drawing paper)?

A：主要以 100%化学浆制成，有适当之不透明度，表面平滑度 10 秒以下，A 级之白度为 80%以上，B 级 65%以上，基重约在 70~200 公克 / 平方公尺，供制图绘画用。纸色微带乳白、不伤眼力、韧性强、耐擦拭、不起毛、有强吸水及显色力。

### J3.1.16

Q：何谓证券纸(bond paper)?

A：含棉质 25%质地较厚纸质强韧，常作票券及信纸印刷与书写用途的高级纸张。

### J3.1.17

Q：何谓招贴单光纸(one-side glaze paper)?

A：纸的一面光滑，另一面粗糙，大部份以化学浆制造，白色及染成各种颜色者。基重约在 25~100 公克 / 平方公尺，供印制日历、广告、旗帜等多种用途。薄磅单光纸，适用于招贴、标语、日历、十行纸之用纸。

### J3.1.18

Q：何谓打字纸(manifold paper)?

A：以化学纸浆制造，基重约在 28~35 公克 / 平方公尺，用于打字、复写，亦可用于书写。打字及复写用之高级薄页纸张、适合报表、传票及信纸用。

### J3.1.19

Q：何谓圣经纸(bible paper)?

A：以木浆、麻、棉等纸力高之纤维浆制造，基重约在 20~30 公克 / 平方公尺，不透明度高，抗张力度强的文化纸，亦称印度纸，专供印刷辞典及圣经用。含有大量二氧化

钛填料，纸质轻、不透明度高、专供印制圣经、字典或航空快报用。

### J3.1.20

Q：何谓邮封纸(MG sulfite paper)?

A：基重约在 20 公克 / 平方公尺上下之单光纸，以全木浆制，纸力强，白度 75% 以上，用于文书复写。亦有以废纸制造，供书写、包装、衬垫用。文书复写及邮票包装用之单面光亮纸，纸质极为强韧，单面具有强烈光泽。

### J3.1.21

Q：何谓香烟纸(cigarette paper)?

A：以亚麻纤维浆制造，基重约在 20-24.5 公克 / 平方公尺，主要以轻质碳酸钙为填料，加硝酸钠调节其燃烧速率，使有阻燃效果。专供包裹烟丝形成一支烟枝的用途。现今已有全漂白木浆制造亦可符合纸品要求。含有大量碳酸钙填料，使纸张燃烧时因碳酸钙分解出二氧化碳而具缓冲作用，不致燃烧过速。

### J3.1.22

Q：何谓格拉辛纸(glassine paper)?

A：以化学木浆，经高度炼浆，成纸再经超压光成半透明状之纸，基重约在 25~65 公克 / 平方公尺，也有 147 公克者。供描图、食品包装及衬纸用。经高度打浆后以强压压光机处理过之纸张，用在包装、相簿、集邮册、描图等隔页。

### J3.1.23

Q：何谓新闻纸(newsprint paper)?

A：以废纸浆、机械浆或两者掺和，不上胶制成基重约在 38-45 公克 / 平方公尺，及轻度压光之纸，供报纸及杂志印刷之用。主要原料为磨木浆，白度要求在 55% GE 以上，并需有适当之透油度。

### J3.1.24

Q：何谓电话簿用纸(telephone book paper)?

A：以废纸、漂白机械木浆及化学浆混合的配料，制成基重约 38 公克 / 平方公尺之纸，或加有淡色染料，供印制电话簿之用。

## J4 工业用纸

### J4

Q：何谓工业用纸(paper for industrial use)?

A：用来制造纸杯、纸盘、纸箱、纸盒等符合工业、包装用途的纸张或纸板。

J4.1

Q：工业用纸有那些种类？

A：包含：1. 牛皮裱面纸板、2. 瓦楞芯纸、3. 包装纸、4. 涂布白板纸、5. 非涂布白板纸、6. 灰纸板、7. 油毛毡原纸等

J4.1.1

Q：何谓牛皮裱面纸板(kraft liner board)？

A：专做瓦楞纸板之非瓦楞层纸张之用，其表面常用未漂硫酸盐木浆制成，中底层则可掺用废纸纸浆。其具有较高之破裂强度、环压强度和较佳之印刷适性及外观等。

J4.1.2

Q：何谓瓦楞芯纸(corrugating medium)？

A：使用半化学纸浆制成之原纸，用以制成瓦楞纸板之瓦楞层为目的，其产品环压强度高、成楞性、着糊贴合性佳。

J4.1.3

Q：何谓包装纸(wrapping paper)？

A：泛指用作包装之纸类，如水泥袋纸、夹层柏油纸、铝薄箔纸、袋用牛皮纸等。

J4.1.4

Q：何谓涂布白板纸(coated white board)？

A：系指单面或双面均用漂白纸浆并经涂布处理，中层用废纸浆或其它未漂白纸浆制成之纸板，其质量印刷适性佳、白度、光泽度、层间强度、折盒性高。

J4.1.5

Q：何谓非涂布白板纸(white board)？

A：单面或双面均用漂白纸浆未经涂布处理，中层用废纸浆制成之纸板。

J4.1.6

Q：何谓灰纸板(chip board)？

A：系用废纸为原料，通常经圆网机所抄成之纸板，呈灰色的再生纸色彩。

J4.1.7

Q：何谓油毛毡原纸(base paper for asphalt roofing)？

A：专供浸渍柏油后制成油毛毡之原纸，以木浆废纸、破布、羊毛等原料制成质地疏松柔软而仍具适当强度之原纸，具有很强的防水性。

## J5 包装用纸

J5

Q：何谓包装用纸(paper for package use)?

A：用以制造纸袋、购物袋、纸胶袋供包装使用的纸张。

J5.1

Q：包装用纸有那些种类?

A：包含：1. 牛皮包装纸；2. 玻璃纸等。

J5.1.1

Q：何谓牛皮包装纸(kraft wrapping paper)?

A：以 100%牛皮木浆或掺以回收废牛皮纸浆抄制，基重约在 40~100 公克 / 平方公尺，供一般包装及封套用，不用于制纸袋。

J5.1.2

Q：何谓袋用牛皮包装纸(kraft paper for packs)?

A：以 100%牛皮木浆抄制或掺以回收废牛皮纸浆抄制，加有化学增强剂，基重约在 60~120 公克 / 平方公尺，供制各种纸袋。

J5.1.3

Q：何谓玻璃纸(cellophane paper)?

A：以螺旋级化学纤维木浆制成透明薄膜，用于香烟外包及食品包装用。

## J6 家庭用纸

J6

Q：何谓家庭用纸(paper for family use)?

A：一般系指消费性的清洁用薄纸，与卫生保健或居家生活有关的用纸。

J6.1

Q：家庭用纸有那些种类?

A：包含：1. 面纸；2. 餐巾纸；3. 厨房纸巾；4. 卫生纸；5. 擦拭纸巾；6. 吸水纸；7. 卫生棉；8. 纸尿裤等

J6.1.1

Q：何谓面纸(face tissue)?

A：化妆及清洁用之薄纸，其原料多为漂白化学纸浆及螺旋纸浆，而加工成皱纹状其特

性为不易撕裂、富柔软性、不易起毛、具耐湿性，且不可含有可迁移性荧光剂。以 100% 漂白化学浆制造，不加胶，但加不脱粉剂，吸水性佳。单层或多层，基重约在 12~15 公克 / 平方公尺，所添加化学药品，需符合卫生法令之规定。供擦拭人体用。

#### J6.1.2

**Q：何谓餐巾纸(napkin paper)?**

A：用餐时代替餐巾所用之纸张，一般为 100% 原生化学纸浆或掺用部份原生机械木浆，同样不得含有可转移性之荧光剂。以 100% 纸浆或经脱墨之漂白再生纸浆或掺用部份原生机械浆抄制起绉而不加胶，吸水性良好之纸，常经压花，截切成不同尺寸之矩形，单、双或三层相迭。供餐桌上使用。

#### J6.1.3

**Q：何谓厨房纸巾(kitchen towel)?**

A：使用漂白化学纸浆添加湿强剂制成有皱纹之纸张，供替代手巾于厨房擦拭用。总基重约在 30 公克 / 平方公尺以上，不加胶，加有湿强剂，吸水性佳，供厨房用。

#### J6.1.4

**Q：何谓卫生纸(toilet paper)?**

A：具适度柔软性，容易吸水之厕所用纸，产品依表面状态可分为皱纹卫生纸、花纹卫生纸，而依构造形状可分为卷筒型（包括单层与双层）及平板型（包括折迭及连续抽取式），所谓卷筒即每隔一定之距离打一排与滚动条轴向平行之小孔，以便纸张轻易地从纸卷上撕下。依其包装种类可分为：1. 平板式卫生纸：以 100% 纸浆(或掺以处理良好之再生纸浆)抄制起绉而不加胶，吸水性良好之纸。切成长方形者称为平版卫生纸。基重约在 17~28 公克 / 平方公尺，供一般厕卫用纸。2. 抽取式卫生纸：配料及抄制方式同上，以抽取式折迭机切成长方形单层或双层以上，再加折迭成包者。3. 卷筒卫生纸：配料及抄制方式同上，单层或双层以上相迭剖成适当宽度，同时卷成适当直径之圆筒形者。且每一适当长度加以切痕方便扯断使用。

#### J6.1.5

**Q：何谓擦拭纸巾(cleaning towel)?**

A：配料不限漂白浆及脱墨漂白浆，不加胶，加有湿强剂，吸水性佳，亦有加除尘剂者，基重约在 45 公克 / 平方公尺以上，供擦手用或为抹布之替代品。

#### J6.1.6

**Q：何谓吸水纸(absorbent paper)?**

A：以 100% 漂白纸浆或掺以脱墨漂白浆抄制，不加胶，吸水性佳，可供卫生棉吸收层之用。

## J6.1.7

Q：何谓卫生棉(hygienic cotton paper)？

A：以吸水纸、棉状纸浆或加上强力吸水材料(高分子吸收体)组成之吸收体等制成，供妇女经期使用。一般由披覆体、吸收体及防漏体所构成。其质地要求柔软且为中性、无污点、杂质及纸浆硬块,其外观应无脱落、断裂及破孔等现象。

## J6.1.8

Q：何谓纸尿裤(urine pants)？

A：以类似生理棉之吸收材料组成，尺寸外型不同于生理棉，有婴儿及成人用两种。

## J7 信息用纸

## J7

Q：何谓信息用纸(paper for information use)？

A：与信息传递设备、办公室自动化及计算机列表机有关的纸张。

## J7.1

Q：信息用纸有那些种类？

A：包含：1. 非碳复写纸；2. 感热纸；3. 喷墨印刷用纸；4. 影印纸；5. 偶(重)氮感光纸；6. 静电记录纸；7. 光学阅读纸；8. 磁气记录纸等

## 7.1.1

Q：何谓非碳复写纸(no carbon required paper)？

A：纸张的一面涂布微胶囊(CB)，囊内含有色素，另一面涂布显色剂 (CF 面)，使用时须 CB 面与 CF 面对应，当纸张受压时，CB 面之微胶囊破裂，色素逸出并与 CF 面之显色剂反应而发色，利用此原理而达到复制效果。一般 NCR 可分为上用纸、中用纸、下用纸三种，可依复制要求张数的多寡而调配组成。

## J7.1.2

Q：何谓感热纸(thermal paper)？

A：纸张表面涂上含有色料之涂料，此色料经由加热产生化学反应而显色，可使用移动式之热头而在加热之区域显色，早期传真机即利用此原理并搭配感热纸而达到传真显相之功。

## J7.1.3

Q：何谓喷墨印刷用纸(ink jet printing paper)？

A：墨水经由喷头直接喷在纸面而显相，为达到直径小、边缘整齐、密集度高的特点，纸张须具有细致多孔性的结构。而在多色喷墨时，为减小毛边、混差及透印现象，必须

严谨地控制纸张表面的吸水性及斥水性。

#### J7.1.4

Q：何谓影印纸(plain paper copy)?

A：复印机所用之纸张，为使影印作业顺利，纸张需具有尺寸安定、抗静电、低湿度、碳墨加热定着良好之特性。

#### J7.1.5

Q：何谓偶(重)氮感光纸(diazo paper)?

A：将原纸涂布偶(重)氮感光液而做成之正片感光纸，为求感光效果均匀细致，涂布原纸必须交织均匀、不含杂质、低 pH、上胶度高及纸面均匀细致。

#### J7.1.6

Q：何谓静电记录纸(electrotatic recording paper)?

A：纸面涂有导电层、绝缘层涂料，而可以接受从针状电极放出之电压在纸面上破坏绝缘层而与导电层形成静电潜像，使显像剂加入时能附着在图案上，然后热融固定在纸面上产生明晰之图案。

#### J7.1.7

Q：何谓光学阅读纸(optical character & mark reader paper)?

A：应用于光学阅读机上之印刷用纸，用于阅读文字，数字者称 OCR，阅读特殊记号者称 OMR，因为是利用光学之吸收或反射来阅读，为避免误读，对纸张之清洁度、平滑性、耐磨擦性、尺寸安定性，带电防止性要求高。

#### J7.1.8

Q：何谓磁性记录纸(magnetic ink character reading paper)?

A：又称 MICR 用纸，纸张表面涂布强磁性之微粒粉末，而能用磁性油墨印刷出可由计算机辨认之图样之纸张，主要用于有价票卷，如证券、乘车票、通行证....等。

## J8 票券用纸

### J8

Q：何谓票券(bill)?

A：在特选的安全纸上，经由安全印刷方法印制特种纹路、图案与文数字，而形成有价值或有面额的印刷物，可通行于市面作为某种交易的工具。

#### J8.1

Q：票券有那些弱点?

A：最大的弱点便是随时都有遭致伪造与变造的可能，因此如何降低这些机率是从事有价证券印制上防伪工作的最大课题。

## J8.2

Q：票券有那些特征？

A：1. 具代表价值、品格、权威性与贵重感。2. 不易破损、折坏、变色或褪色。3. 其大小、厚薄、色泽质量应均一相同。4. 能防止伪造、变造，并应杜绝变体票的发生。5. 经严密查验，无变体票的发生。6. 含有某种或多种暗记，易于辨识真伪。7. 能流通于市面。

## J8.3

Q：票券有那些种类？

A：分 1. 由银行发行（钞票、兑换券、汇票、本票、旅行支票、一般支票、个人支票、限额保付支票、定期存单、取息存单、存折）。2. 由邮局发行（邮票、印花、明信片、保险单、薪支单、汇票、支票、礼券）。3. 由政府发行（债券、点券、税单、彩券）。4. 其它票券（股票、购物证、公司礼券、车票、船票、机票、马票、入场券、旅游券、订金凭证、受益凭证、其它凭证）等共四大类。

## J8.4

Q：何谓票券用纸(paper for security use)？

A：使用亚麻、芋麻、马尼拉麻、棉、三桠以及寒带林等长纤维纸浆材料，经特殊制造过程，具有防止伪造功能供支票、股票 钞票等有价证券使用的纸张。

### J8.4.1

Q：票券用纸应具备那些特性？

A：其主要物理特性为耐久、耐折、抗撕、表面光滑、易书写、有价值感。

### J8.4.2

Q：票券纸张常有那些防伪措施？

A：1. 水印（电子式、压印式、综合式）；2. 纤维丝（可见纤维丝、不可见纤维丝）；3. 化学药物反应（有机溶剂、氧化剂）；4. 彩色微点（可见色、不可见荧光色）；5. 原木纸（未漂白纸浆）；6. 安全线（色线、暗线、显微印刷线）；7. 其它方法（药水发色辨识法、泡水辨别法、特殊透镜识别法）等共七大类。

### J8.4.3

Q：票券用纸张那些种类？

A：有：1. 不可见纤维丝纸；2. 化学反应纸；3. 可见纤维丝纸；4. 色线暗线纸；5. 泡水显纹纸；6. 原木纸；7. 水印纸；8. 彩色微点纸；9. 药水发色纸；10. 显微印刷线纸。

## J8.4.3.1

Q：何谓水印纸(water mark paper)?

A：系在造纸时应用特殊滚筒使纸浆沉积密度不同而形成各种图案与花纹，为一种最易用肉眼透光辨识的方法。水印分电子、压印、综合三种形式，而以综合式最为安全。

## J8.4.3.2

Q：何谓不可见纤维丝纸(invisible fiber paper)?

A：系无法以肉眼看见，须在紫外线荧光灯照射下，藉纤维丝对荧光反应产生颜色，通常有红、绿、蓝三色，亦可选购特别色，纤维长度可在订制时指定，并在造纸备浆时混入抄造。

## J8.4.3.3

Q：何谓可见纤维丝纸(visible fiber paper)?

A：为3mm-11mm不等的人造丝、尼龙丝或真丝。有青、红、绿三色，可指定其它颜色，视用途作全面也可部份带状渗入。

## J8.4.3.4

Q：何谓化学反应纸(chemical reaction paper)?

A：在纸张表面或纸浆内加入一种或数种化学药剂抄造。对漂白剂或溶剂会立即发生变色反应，使之无法达到变造的目的。此种纸张应对以下有机溶剂或氧化剂产生反应，如：99.5%的乙烷、甲醇（木精）、乙烯、乙二醇、乙醚、醋酸乙基、醋酸、丙酮（阿西通）、二甲苯、苯精、甲苯、Trichloroethylene、四氯化碳、甲基乙基酮类、盐酸、漂白剂等。

## J8.4.3.5

Q：何谓彩色微点纸(color tiny spot paper)?

A：将不同颜色的微小圆点渗入纸浆抄造，有可见与不可见（荧光）及黄、红、蓝、绿、紫等五种颜色，也可选择显微印刷圆点，加上可见与不可见纤维丝就成为相当高难度的防伪效果。

## J8.4.3.6

Q：何谓原木纸(fresh fiber paper)?

A：一般文化用纸多含荧光漂白剂，以致表面青白较亮丽，由于荧光剂对紫外线光会产生反光，不宜用作印制有价证券，须采用未含漂白剂的原木纸，使用安全油墨印制，更能表达安全效果。

## J8.4.3.7

Q：何谓色线、暗线纸(colored line, latent line paper)?

A：在抄纸时，可在抄纸机上按装布线机，布入色线或暗线。色线是 1mm 宽有色尼龙线，有多种颜色选择。暗线即是肉眼看不见，当用紫外线光照射时，可看见一条色线的特殊效果。尚有一种带有磁性的金属线，可使用仪器作快速检测。

#### J8.4.3.8

Q：何谓显微印刷线纸(micro printed line paper)?

A：显微印刷线是将非常细小的文字印在 1mm 宽色线或透明在线，于抄纸时在抄纸机上按装一台布线机布入纸浆中，当使用 10 倍以上放大镜观看时，即可辨认在线的文字，有时也可使用安全油墨印刷，制成不可见安全线，须用紫外线灯光检视，此种隐形防伪效果为三者之冠。

#### J8.4.3.9

Q：何谓药水发色纸(liquid sensitive paper)?

A：测试时，使用某种药水滴在纸面上，等待数秒钟后，即开始出现某种特定颜色，若干时间后颜色会逐渐变弱，直到药水干枯，又恢复纸张本色。丝毫看不出已被用药水测试过的痕迹。

#### J8.4.3.10

Q：何谓泡水显纹纸(water soaking visible paper)?

A：将纸张泡在水中，经由水中折射可以看到纸中的某种特殊纹路，当取出水面后，又无法看到的一种特殊纸张。

## J9 特殊纸类

### J9

Q：何谓特殊纸类(paper for special use)?

A：针对特殊用途而制造之纸张。

### J9.1

Q：特殊纸类有那些种类?

A：包含：1. 棉纸；2. 宣纸；3. 毛边纸；4. 神纸；5. 离型纸原纸；6. 非碳复写纸原纸；7. 转印原纸；8. 壁纸原纸等。

#### J9.1.1

Q：何谓棉纸(cotton paper)?

A：以漂白构树皮、雁皮、麻及木浆为主配料，以古法手抄纸法抄制。现在亦有纸机生产之制品，但纵横纸力不平衡，且略呈单光。手抄棉纸可供书写绘画，机制者供制灯笼糊窗门、工业用及手工艺品加工用。

J9.1.2

Q：何谓宣纸(hand-made writing paper)?

A：以漂白构树皮、雁皮、竹浆及稻草浆为主配料，并以古法手抄纸法抄制。纵横向纸力平衡，无两面性。并有生宣及熟宣之分。可供中式书画用。

J9.1.3

Q：何谓毛边纸(chinese writing paper)?

A：主要以漂白化学竹浆为配料，现在多为纸机抄制单面较光滑，白度 50% 以上。可供毛笔学习写字之用。

J9.1.4

Q：何谓神纸(worship paper)?

A：旧法以竹浆为主配料，现在则掺以废纸处理后染为淡黄，以机器抄纸。专供加工成祭祀用纸。

J9.1.5

Q：何谓离型纸原纸(membrane raw paper)?

A：以 100% 漂白牛皮木浆为主，制程类同格拉辛纸，亦呈半透明，重压光使其孔隙度变小，具有抗甲苯渗透性质，能耐高温加工，专供加工为自黏纸贴附或其它离型纸之用。

J9.1.6

Q：何谓非碳复写纸原纸(no carbon raw paper)?

A：以 100% 漂白化学纸浆制造，基重约在 35~70 公克 / 平方公尺，纸面平滑，供加工制成上中下三层(为一组)，不同层之纸张特性各异之非碳复写纸之用。

J9.1.7

Q：何谓转印原纸(transfer raw paper)?

A：以 100% 漂白牛皮木浆为主。耐湿强，耐热，基重约在 80~100 公克 / 平方公尺，供染料图案转印至纸张或织物之用。另染印原纸为单光，耐湿强、耐热，基重约在 28~35 公克 / 平方公尺。

J9.1.8

Q：何谓壁纸原纸(wall raw paper)?

A：以原生浆或废再生浆为主配料附加机械浆以增加弹性，加湿强，抄制时轻压，基重约在 100 公克 / 平方公尺以上。可表面加工及压花供制壁纸加工之用。

## J10 其它纸类

### J10

Q：何谓其它纸类(other kinds of paper)?

A：不包含在上列分类的纸张。

### J10.1

Q：其它纸类有那些种类?

A：包含：1. 再生纸；2. 合成纸；3. 电子纸等。

### J10.1.1

Q：何谓再生纸(recycled paper)?

A：将使用过的废纸加以回收处理，制成再生纸浆，以取代原木纸浆所产制的纸类，均可称为再生纸。一般再生纸系以漂白纸浆掺和 50% 以上的二次纤维所制的纸张。在制造再生纸张时可以回收两次，第一次回收可做成文化纸，第二次回收则可制成卫生纸。灰纸板更是以 100% 再生浆抄造，再做单面或双面喷涂白纸浆而成。

### J10.1.1.1

Q：使用再生纸有那些优点?

A：使用再生纸的重要意义在于资源循环使用，减少造林及森林的砍伐速度，保护生态环境，可延长垃圾掩埋场的使用年限，乙可减少纸张掩埋或焚烧产生二氧化碳的排放，可节约能源减少污染以及可减轻眼睛阅读之疲劳。

### J10.1.1.2

Q：使用再生纸有那些缺点?

A：由于再生纸是将使用过的废纸作回收叩解、脱墨等处理后再制成的纸张，因此，其主要缺点是纸中常会含有微小杂物，纤维长度因再制而缩短、变细，纸张表面强度因短纤维而降低，白度因漂白不足不如原生纸白，若要极度漂白则不符合经济原则，且因纤维反复湿润与干燥，使纤维产生角质化致使纸张拉力、撕力均降低，然不透明度透气性与挺度会随着回收次数而增加。

### J10.1.1.3

Q：如何选购再生纸?

A：由于再生纸是由再生纤维、原生浆及填料所组成，故各厂在生产再生纸产品时会因使用的原料成份比例不同而做出不同的等级，使用者若欲采用再生纸，必须先分析印品的质量要求，再选择再生纸的质量，才能挑选到最为适于产品要求的再生纸。

### J10.1.2

Q：何谓合成纸(plastic paper)?

A：又称聚合纸或塑料纸，是经由合成树脂挤压延伸制成薄膜然后进行纸状化处理，赋予天然纸的特性（如白度、印刷适性等）而制成的化学纸，它与一般木质纤维所抄出的纸张完全不同。其主要原料为聚苯乙烯、聚氯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚酰胺等。

#### J10.1.2.1

Q：合成纸有那些特性？

A：合成纸作为一种特殊加工纸，它赋予了传统纸新的内涵。合成纸的物理性能是具有高强度、高撕裂度、高耐破度、高耐水性、高不透气性等具有优良的印刷适性。在高强度方面，定量为  $85 \text{ g/m}^2$  的合成纸，其抗张强度为 22，撕裂度为 26，耐破度为 10，大大再现印刷的鲜明效果：网线清晰、色调柔和。有较高的强度、耐折度、耐湿度、耐油、耐化学品方面，合成纸浸泡在水中不会软化、破损。合成纸在空气中或湿润状态下，其尺寸不会变化，在紫外线照射 1000h 状态下，外观色泽、强度也无明显变化。合成纸纸质轻薄、隔热性好，不怕虫蛀。此外，合成纸可以辅以一定的化学助剂，可满足不同产品性能的要求。由于它的结构不含纤维，故其主要缺点就是油墨不能靠吸收，干燥比较慢。

#### J10.1.2.2

Q：合成纸有那些种类？

A：从其发展沿革来讲，可分两大类：1. 纤维型合成纸；2. 薄膜型合成纸。纤维型合成纸是采用合成纸浆与普通纸浆配比后，在长网、圆网造纸机上制成，它是由两种或两种以上的不同混熔树脂聚合而成。薄膜合成纸是将塑料薄膜加工使其表面纸化后，在薄膜上涂布一层白色填料，以便产生普通加工纸那样表面平滑、不透明的效果。但这种合成纸所涂布的填料要求高、成本也较高，故产量不多。

#### J10.1.2.3

Q：如何加速合成纸的干燥？

A：可在纸张排纸部门前安装红外线干燥器以缩短油墨干燥时间，若配合酒精系统，则干燥时间可缩减 2/3 以上。唯温度不宜高于 35 度 C，否则会使纸张变形。另外，可在油墨中加入干燥剂，但这样易在印机上干燥，应时时注意供墨系统的供墨状况，勿因在墨辊上干燥而产生其它问题，使用 UV 及混合型油墨，以 UV 光照射来固化油墨。

#### J10.1.2.4

Q：合成纸适合那些用途？

A：很适于名片、地图、书籍封面、包装纸、标签、购物袋。在商业包装方面，可用于制造礼品袋、西装袋、购物袋包装容器盒，也可用于食品、药品、化妆品的外包装等产品用途。在建筑方面，可用于做彩色贴面纸等。聚酰胺及聚酯制成的纸张适用于电器绝缘场合使用。

### J10.1.3

Q：何谓电子纸(electronic paper)?

A：又称数字纸，它是使用数字技术来制造出像普通纸张一样的显示媒体。日本已发展出一种类似纸张可供信息显示，它能用电来消抹并用热重写多次的媒体。但这种可重写媒体并不是要供作大多数的印刷品，但它可对纸张在某些用途上确有竞争力。此类纸张目前只能使用于加油卡、标价卡、储值卡等用途上，若要用于像杂志、书籍等读物上还须要一段时间的研发才能实现，我们目前只有拭目以待。

#### J10.1.3.1

Q：电子纸有那些种类？

A：一般有两种形态，第一种有如现在使用的纸张近似，可将文字和图像反复多次重写。像用目前的非击打式打印机印制硬拷背一样。只要对打印机供给再写入纸，它会先抹去全部，然后将数据写入，使用者根本感觉不出图像已被抹掉。第二种形态是携带式薄膜显示板，希望做到能长时间盯着也不使眼睛感疲劳的反射型显示，内装着 CPU 和半导体存储器，只需按下按钮便可读取若干的电子文书和图书，而且期望与网络联机，做到随意存取。

#### J10.1.3.2

Q：EInk 公司的电子纸？

A：使用深色的墨水与白色的小球来显示黑白。它虽然也是由许多胶囊组成，但有大球与小球之分，大球有透明外壳，内装深色「墨」水及许多小白球，小白球则带电。「纸」的部份，则分上下两层透明胶片，各层均有电路，「墨」则夹在上下胶片之间。运作时把上层电路打开，就把小白球吸到大球上端，大球就呈白色；把下层电路打开，就把小白球吸到大球下端，我们从上端看到的则是大球里的墨水深色。

#### J10.1.3.3

Q：何谓 Xerox 公司的电子纸(e-paper)?

A：看上去是与纸张类似的透明软胶片，但在胶片里散布了数以百万计的小球，每个球分成两半，每半球带有不同电极，例如黑半球是正极、白半球就是负极，每个小球另加透明外壳，壳内有润滑剂，使小球可自由旋转，这便是「纸」的核心。另在胶片上印有微细电路，打开电路、文字或图画形状的部份产生了电压，就把「纸」里的小球依电磁转变成黑半球面（或白色面）转动朝外，而显示成文字或图画。

#### J10.1.3.4

Q：何谓大日本印刷公司的电子纸(Dainippon e-paper)?

A：使用双色性染料液晶技术，由大日本印刷公司和东海大学共同研究。其原理是对具有记录性的蝶状液晶分子中掺合双色性染料形成包晶状，在外加电压作用下，液晶分子的排列发生变化，同时亦使色素的吸收产生变化。具体构成是在 ITO 透明电极上，将液

晶、双色性染料以及树脂的混合物涂布成约 6 微米厚的支持体上，开始时色素构成不规则方向，呈灰色，但随着离子流记录写入图像，染料便取向生成白色图像的记录。接着对这个媒体加热到 60℃ 以上，就会退回原先的灰色状态，从而可消去图像。如果与此方式相反，根据电晕放电先搞成白色状态，亦可用热敏头进行热致写入来形成图像。

#### J10.1.3.5

Q：何谓色粉显示板(toner display panel)?

A：是利用电泳技术来显示。原理是在带有 ITO 透明电极的二块玻璃板之间，填入黑色粉和白色粒子的粘着层，外加电压后，则黑色粉在电极间移动，显示黑色与白色图案，常用的黑色粉是碳黑等导电性色粉，白色粒子用的是容易滑动的氟化碳微粒子。在 ITO 电极上涂布有电荷输送层，它起到将正电荷注入而带有电荷，根据与上部电极的负电荷之间的库仑引力，朝向上部电极移动。此时，是在白色粒子层中钻来钻去地移动，抵达上部电极的黑色粉，将电荷输送层当作绝缘层，借助库仑力贴合。此时，从上面看，是黑色。接着转换外加电压的极性。则黑色粉便朝向下部电极移动，附着于下部电极上的电荷输送层，这时从上面看，看到的是白色粒子，故呈白色。

#### J10.1.3.6

Q：何谓液晶有机感光覆合膜电子纸(liquid crystal organic photosensitive compound membrane e-paper)?

A：其原理是在无电场时，胆固醇液晶为平行取向，适应液晶的螺旋间距选择性反射光来进行反射。在弱电场时，成为焦圆锥取向，且透光，以维持其状态。如果进一步加强电场，又会返回平行取向。所以，通过电场的变化，就可以控制显示和非显示。欲对媒体写入，只需将有机光导电膜层贴合。在实际操作中，需要将有机光导电膜层合，以控制液体层的分压。据悉，只要将 RGB 重迭，就可用来显示彩色图案。

#### J10.1.3.7

Q：电子书会取代纸本吗?

A：学者认为，两者使用方式和习惯不同，以传播媒介发展历史来看，任何媒介都有难以取代的特性，电子书的出现可能使纸本转型，但不会使纸本消失。过去几十年来，新媒介不断出现，传播学者持续关注，发展出「媒介不死」理论。电视出现时，许多人推测广播电台将消失，但事实证明，广播找出另一条路，至今人们在车上、慢跑时，仍习惯听广播。网络电子报出现时，许多人也担心纸本报纸会消失，但网络有其媒介特性和局限，如文章倾向轻薄短小、深度不够，连结过多，导致读者采取跳跃式阅读，容易略过细节。研究显示，若长期依赖网络阅读，易使人在耐心、专注力、逻辑思考等部分训练不足，对孩童养成教育不利。若电子书出现后走向影音化，而非单纯文字呈现，纸本书籍和平面报纸则继续维持深度、综合性、版面呈现等优势。媒介之间也可能互补，如共享同一批编采人员，同一份文章同时登上纸本及网络等，总会找到出路。

## J10.1.3.8

Q：电子书是否已进入战国时代？

A：号称欧洲电子书阅读器霸主的「iRex Technologies」公司上个月推出最新系列产品「iRex Digital Reader 1000」，以更接近纸本书籍的阅读感受、更简洁的操作设计，迎战美国「塑料逻辑」(Plastic Logic)公司预订2009年推出的大尺寸新产品，暂时命名为「Plastic Logic Reader」。iRex Digital Reader 1000 的黑白屏幕有10.2吋(约26公分对角线)，其重量约535公克，可充电式锂电池充电后可连续使用数日。目前有两款可以选择，基本款售价649美元(约新台币20,800元)，升级款「1000S」配备触控笔，可手写输入文字，售价749美元(约新台币24,000元)。iRex公司预计年底前再推出最高档的「1000SW」，除了手写输入之外，还具备蓝牙与WiFi传输功能，上网下载电子书与电子报纸更为便利。iRex Digital Reader 1000 附有1GB容量的SD记忆卡，可储存20,000页书报杂志；使用者若有需要，可以添购高容量的SD卡。此外iRex Digital Reader 1000 与个人计算机联机时，使用者利用「打印到文件」功能，可以很方便地将Word、PDF、TXT、HTML、PowerPoint、电子邮件等档案转化为电子书格式阅读，有助于办公室无纸化；此外也支持JPEG、PNG、GIF、TIFF、BMP等格式的图档。当今电子书阅读器主流产品的屏幕，都是运用美国「E Ink」公司的电子墨水技术，例如Plastic Logic Reader、新力公司(Sony)的「Sony Reader」、亚马逊(Amazon.com)的「Kindle」。iRex Digital Reader 1000 也不例外，屏幕分辨率达160 ppi，灰阶提升到16阶，看起来确实赏心悦目。iRex公司前身是荷兰皇家飞利浦公司的电子纸显示部门，2001年9月成立，曾为Sony生产第一代电子书阅读器「Librie」，目前在中国大陆设有据点，与《解放日报》、《宁波日报》、《烟台日报》等媒体合作，提供简体中文电子报纸阅读服务。Irex已于2008年进军台湾市场，从圣诞节前开始在网络与电子通路商销售iLiad，届时可能也会与台湾报业合作。业界人士认为，电子书阅读器的价格与低价笔记型计算机相去不远，但后者不仅功能完整，而且有彩色屏幕，因此业者除了必须降低价格，还要好好发挥加强电子书阅读器体积轻巧、阅读舒适、容易操作、可长时间操作等诸多优点，才有可能吸引广大消费者的青睐。

## J10.1.3.9

Q：电子纸是否应用多元又省电？

A：随着节能减碳环保议题持续发酵，耗电极低又具有替代印刷品功能的电子纸也跟着发烧。创刊75年的Esquire君子杂志，今年10月号的特刊封面首度使用电子纸，成为杂志界创举。其封面标题「THE 21ST CENTURY BEGINS NOW」做出闪烁效果，只见标题字一下黑、一下白，不断提醒读者新时代的来临。翻开封面，里面又有一张电子纸，打着汽车广告，就像在书里装了一部小电视，不断播放汽车奔驰在五光十色的都会大道的英姿。电子纸的开发脚步虽很早，但商品化是最近2年的事。SONY新力与Amazon亚马逊网络书店双双推出电子书阅读器，富士通开发的电子纸已具备显示4096色的能力，Plastic Logic最近展示一台具有触控及手写功能的电子纸，让电子纸具备更多元的应用；欧洲名牌iRex也计划把欧洲与当地报纸合作的经验带来台湾。触控式面板电子纸

目前的售价还偏高，单价至少在 300 美元，将近台币 1 万元，今年全球销售预估约 200 万台。但电子纸充一次电就可以用 2、3 个星期，做为报纸、书籍的载体都有很合适，未来 2、3 年可望迅速成长。业界预估，2012 年可望突破 1 亿台，届时单价会压到台币 3,000 元以下。目前全球唯一能生产电子纸模块的元太科技今年又有新突破，业者表示，传统电阻式触控式面板会降低面板的反射率，且只能以手触控；电容式面板又太贵。元太开发触控式，既不影响电子纸的反射率，也能顺畅使用手指和触控笔，价格相对便宜。富士通对电子纸市场则朝开发商务合作的模式进行，已连续 3 年在日本进行大型实验项目。去年及前年都与日本三越百货银座店的 New York Runway、资生堂专柜合作，测试标签、库存管理，今年则与 JR 日本铁道公司的东日本惠比寿站合作，测试电子纸的广告应用。富士通与日本三越百货合作内容主要是结合电子纸与 RFID (无线射频) 及 VoIP 个人终端设备等技术，将 New York Runway 专柜超过 5000 件的商品，全部加上 RFID 卷标，再搭配电子纸货架卷标，整合成一个具有智能型货架及库存管理的店面。与 JR 日本铁道公司测试的是广告应用，富士通在自动验票闸门的上方及正前方安装一个 21 平方公分的电子纸，依不同时段轮播不同客户群的广告。

#### J10.1.3.10

Q：电子纸是否像玩具磁粉黑板？

A：电子纸是指可同时具有「像纸一样的轻便」、「像屏幕一样可以改变内容」两大特点的显示媒体，比计算机屏幕省电、比笔电方便，但主要用途还是在阅读显示上。目前业界大致区分成：微胶囊电泳式、微杯电泳式、电子粉流体及胆固醇液晶等四大技术。电子纸的原理就像儿童玩具磁粉黑板，靠磁性把影像固定在屏幕上，改变磁性时就会更动影像。和计算机屏幕不同的是，电子纸屏幕上的影像固定后就不再耗电，直到下一次翻页才会用电，这也符合阅读的情境，能比笔记型计算机有更长的显示时间。

## J11 印品用纸

### J11.1

Q：自黏贴纸适用何种纸张？

A：使用于喷墨打印机的面材需要比较吸墨；而用于激光打印机的面材就需要耐热，而且能够与碳粉互相配合。而用于包装产品上的面材有光面涂层，图像效果要更加突出鲜明。塑料自黏贴纸要比纸质贴纸耐用。它不怕水气和潮湿、可抵御紫外线的照射、耐摩擦、抗化学剂及油质等的侵蚀。其它材料有单光或雪面铜版，或模造纸类，亦有 PVC、OPP 等多种塑料材料自黏贴纸。

### J11.2

Q：型录适用何种纸张？

A：100 磅至 300 磅双光铜版或其它纸类，尺寸多为菊八开(ISO 为 A4)，美国则为 8 1/2 \* 11 英吋(203 \* 290 mm)、16 开(B5)单张或折页形式。

### J11.3

Q：书籍适用何种纸张？

A：彩色封面 150 至 180 磅双光铜版纸，内页可用 60 至 80 磅模造或道林纸类。尺寸多为 32 开(B6)、16 开(B5)、菊 16 开(A5)、八开(B4)或菊八开(A4)。

### J11.4

Q：海报适用何种纸张？

A：宜选用 100 磅至 180 磅单光或双光铜版纸，尺寸多为八开(B4)、四开、对开、菊对开或全开形式。

### J11.5

Q：报纸适用何种纸张？

A：宜选用 38 磅至 60 磅白报纸类，尺寸多为对开或菊全大小，并折成八开或菊四开形式出售。

### J11.6

Q：传单适用何种纸张？

A：宜选用 60 磅至 150 磅单光或双光铜版纸，成 32 开(B6)、16 开(B5)、菊 16 开(A5)、八开(B4)或菊八开(A4)形式。

### J11.7

Q：说明书适用何种纸张？

A：宜选用 60 磅至 150 磅双光铜版纸，尺寸多为菊 16 开(A5)、32 开(B6)菊八开(A4)、16 开(B5)，单张、对折、三到六折的小册形式。

### J11.8

Q：杂志适用何种纸张？

A：彩色封面 120 磅至 180 磅双光铜版纸，内页可用 50 至 80 磅杂志纸、道林或划刊纸类，尺寸多为 32 开(B6)、16 开(B5)、菊 16 开(A5)、八开(B4)或菊八开(A4)形式。

### J11.9

Q：支票适用何种纸张？

A：宜选用 90 磅(95g/m<sup>2</sup>)未漂白票券用原木纸。

### J11.10

Q：包装纸适用何种纸张？

A：宜选用质量须符合我国国家标准 CNS 规格的纸张。

## J11.11

Q：股票适用何种纸张？

A：宜选用 100 磅(106 g/m<sup>2</sup>)未漂白票券用原木纸。

## J11.12

Q：印刷商标适用何种纸张？

A：当于单面印刷品时，则可选用单面铜版纸。

## J11.13

Q：字、辞典适用何种纸张？

A：由于工具书页数较多，宜选用不透光的圣经纸或薄道林纸可缩减书籍重量及厚度。

## J12 纸张选用

## J12

Q：如何选用纸张？

A：纸张的选用包括厂牌、种类、规格、质量、白度、不透明度、挺度、丝流方向、等级等几个方面，也有国产与进口之分，选用时要严重考虑，不可忽视而导致产品规格不符客户须要而无法交货。

## J12.1

Q：如何订定纸张采购规格？

A：应包含以下各点：1. 厂牌—如永丰余、正隆、华纸、台纸…等；2. 纸色—如白色、乳白色、浅黄色、粉红色…等；3. 纸类—如磅纸、非涂布平版纸、双面涂布、单面涂布、标签、新闻纸…等；4. 尺寸、重量、丝流方向（如 17 x 22"-20 磅，25 x 38"-50 磅）、斜体字或划横线为长丝方向，卷筒纸则为宽度、直径；5. 数量—一张页纸以令计算，卷筒纸为总磅数；6. 包装方式，如使用令包装或无令包装栈板，应含结构和规格；7. 最大纸卷尺寸和卷心规格：卷心内径槽沟、最多接头数限制和卷心可退回或不能退回等；8. 特殊标签指示，如表示制纸批次，位于纸包外皮；9. 送货指示、何日送货、送至何处、由卡车或铁路货运、装载指示，并排装、卷对卷、栈板、衬台。

## J12.2

Q：纸张选购的考虑因素为何？

A：纸张生产工厂按照国家标准规定生产的纸张称为全开纸，或简称全纸，尺寸为 31 x 43"。把全张纸裁切成一半称为对开，裁成八张称为八开，以此类推。若装订成册的书本为全开纸的 1/32，则称为三十二开本。各种开本的规格，全国有统一的标准，所以各地印制出来的图书，同一规格都是同样的大小。开本的选择，一般是根据书籍的性质、页码的多少、读者的层次、使用的条件等因素来决定，没有一定的硬性规定。书籍、期

刊的开本大多以 2 的几何级数来裁切，常见的开本有 8、16、32、64 等开本。为了出版上的特殊需要，有时采用非几何级数的畸形开本，如 12、18、20、24、28、36 等开本，此类开本有时不能使用机器折页，开料、装订也较麻烦，有时还会浪费纸料，故一般极少采用。横式开本有时用于儿童图画、地图等一些特殊的印刷品。

### J12.3

Q：何谓令(ream)?

A：500 张全开纸称之。由于书刊印刷用纸的数量很大，不便使用张数去计算。因此，在印刷行业中用纸数量均以“令”为单位来计算。也就是说 1 令=500 张 31” x 43”或 25” x 35” 纸)，250 张为半令。无论印刷或装订用纸计算或产量、产值完成的核算都将书册（或本册）折合成令数，以令数为计算单位。在美国令重有时是称裁开之纸，例如：将 31” x 43”的 80 磅全开纸裁成 31” x 21.5”时称 40 磅重。如果为了不会混淆，最好以基重  $g/m^2$ (克/平方米)来称其重量。

#### J12.3.1

Q：何谓令重(ream weight)?

A：对某指明尺寸（如：31” x 43”）的纸张，于 1 令(500 张)时，所秤得之重量，其单位为磅，以「磅/令」表示。例如：将一令铜版纸放在秤上时所秤得的重量为 150 磅时，则称其为「150 磅铜版纸」。

#### J12.3.2

Q：令重如何换算成基重?

A：将 31x43 英吋纸张 80 磅令重量换算成基重公式如下：

（折算横宽尺寸）31 英吋 = 0.788 公尺

（折算纵长尺寸）43 英吋 = 1.092 公尺

（全纸换算面积） $0.788 \times 1.092 = 0.8605$  平方公尺

（一令总面积） $0.8605 \times 500$ （张）= 430.25 平方公尺

（将令重换算成基重） $80 \text{ 磅} / 430.25 \times 454$ （1 磅 = 454 克）= 84.42 gsm

#### J12.3.3

Q：全纸令重如何换算成菊版纸令重?

A：将 31x43 英吋纸张 80 磅令重量换算成菊版的令重公式如下：

（全纸尺寸）31 x 43 英吋 = 1,333 平方英吋

（菊版尺寸）25 x 35 英吋 = 875 平方英吋

（菊版纸对全纸的比率） $875 / 1,333 = 0.65641$

（菊版令重） $80 \text{ 磅} \times 0.65641 = 52.513 \text{ 磅}$

#### J12.3.4

Q：美国常用纸张重量为何？

A：书写纸 17 x 22 英寸(432 x 559mm)、封面纸 20 x 26 英寸(508 x 660mm)，印书纸 25 x 38 英寸(635 x 965mm)、新闻纸及包装纸 24 x 36 英寸(610 x 914mm)。每一种纸类分别有其基本尺寸做为标准，再表示出该纸之重量。也就是在基本尺寸下去描述，不论将纸张裁切成为多大。其纸重有时也可以 1,000 张来计重，例如：印书纸之纸重为 50 磅(74gsm) 可以用 25 x 38"-500 (500 张)或 25 x 38"-1,000 (1,000)张分别表示之。另外，纸之重量亦可以实质(substance)或实质数(substance number)表示之，有时亦可用来表示印书或书写纸之重量。例如，印书纸之纸重为 20 磅(75gsm)也可以实质数 20 表示之。纸板之重量则可以每一千平方英尺之磅数表示之。标示纸重(nominal weight)，为纸张之标明重量，抄纸时由于抄纸机之变异因素需要一差距，此差距一般可接受上下 5% 限度。纸之含水量影响基重。纸失水或吸水均使基重减低或增高。

#### J12.4

Q：何谓纸色(color of paper)?

A：当纸张选择性地吸收了某些入射光波即呈现出颜色来。在纸张中所含之染料(dye)或颜料(pigment)使纸张能吸收特定之入射光波长，其余未能吸收者反射的色光进入眼睛中即呈现出纸张之颜色。

##### J12.4.1

Q：纸色有那些测量仪器？

A：分光仪(Spectrophotometer)系按一定之光波长间隔于可视光波域内逐一测定色纸之反射率值。然后再接各波长与相当之反射率作图，绘出各色纸之特性反射率曲线。此种反射率曲线可做为颜色之永久纪录。分光仪测定纸色之步骤十分复杂，但精密度高是其特色。对于二种色纸之对色工作更是十分有用，例如两种色纸之反射率曲线在各种光源下皆一致时即可视为完全对色，没有同色异谱现象。

##### J12.4.2

Q：纸色观看有那些条件？

A：肉眼评定白或色纸时应有标准观测条件。人工标准光源之色温为 5,000 度 K 左右，演色性指数(Ra)在 97 以上。因为天然光随季节、时间而变动，故对色多在人工光源下为之。人工对色灯之内壁漆以不会扰乱评色结果之灰色，色样则放于人工光源之直下方，人眼以 45 度角检视之。为了获得更精确之评色结果，各色样之大小应一致且应紧密靠近，纸张之毯面或网面亦应力求一致。除此之外，二种色样尚应互换位置再进行评色以求客观。除此之外，纸面之平滑度及纤维配向亦会影响评色结果。

#### J12.5

Q：纸张价格如何计算？

A：因为厂牌、产地、进口商的管销费用各不相同，所以价格各异。纸张价格的计算，

往往令许多出版业者很头痛，其实只要记住公式就可轻松算出纸张的价钱了。首先，要了解纸张的计价有两种方式，一般多是以「磅价」，也就是说一磅多少钱，例如：14.5元/磅。计算一令的价格，公式如下：令价 = 每磅单价 x 令重。假设 80 磅的铜版纸，其每磅单价为 14.5 时，一令的价格则为 1,160 元。100 磅铜版纸的令价则是 1,450 元，因此，愈重的纸张价格愈贵。另外，卷筒纸是以「吨」计价，多半在大量购买轮转机用纸时才会用到，因无法以令价计算，故而使用「吨价」来计算价格。

#### J12.6

Q：何谓纸张重量(weight)?

A：通常有令重与基重两种。令重是对某指明尺寸（如：31 x 43 英吋）的纸张，于一令数量（如：500 张）时，所秤得之重量，其单位为磅。在我国通常使用四六版横宽 31 英吋乘纵长 43 英吋的纸张，通称为「全纸」，当秤得的重量为 150 磅时，若此令纸为铜版纸，则称其为 150 磅铜版纸。另外，我国杂志印刷用纸多采用日式「菊版」，约等于欧规的 A1 纸张，最常使用的尺寸为 25 英吋乘 35 英吋，在印刷界通称为菊版。

#### J12.6.1

Q：何谓基重(basis weight)?

A：将 1 平方公尺的纸张放在天平上所秤得的重量，以克为单位，即  $g/m^2$ ，或称「米坪量」。目前世界通用纸张基重，均是使用此种公制来表示，英文为  $gsm$  (grams per square meter)。即例如 100  $gsm$ 。使用基重为单位的好处是没有纸张尺寸前提，只要纸张种类相同，无论其尺寸或开数，相同的基重其厚度一定相同。

#### J12.6.2

Q：基重如何换算成令重？

A：将基重 90  $gsm$  换算成 31x43 英吋纸张令重的公式如下：

（折算横宽尺寸）31 英吋 = 0.788 公尺

（折算纵长尺寸）43 英吋 = 1.092 公尺

（全纸换算面积） $0.788 \times 1.092 = 0.8605$  平方公尺

（一令总面积） $0.8605 \times 500$ （张）= 430.25 平方公尺

（将基重换算成令重） $100 \text{ gsm} \times 430.25 / 454$ （1 磅 = 454 克）= 94.77 磅

#### J12.6.3

Q：如何将轮转机剩余的卷筒纸半径计算出纸张的重量？

A：用半径法计算剩卷筒纸的重量有其相当困难。一般常用的方法是秤重法，也就是先将剩余纸卷的重量秤出，再减去卷芯的重量，便得可到实际纸卷的重量。

#### J12.7

Q：何谓条数(lines)?

A：表达纸张厚度的方式，以 mm 为单位的标示方式，通称为「条数」，1 条=0.01mm。例如单一纸张厚度为 0.06mm，其厚度即为「6 条」。可参考附表所列之「常用纸张条数表」及「常用纸张厚度表」。此种标示方式对背书 刊出版业之「书背」宽度计算及包装设计业之「纸盒厚度差」的计算修正，有很大的帮助。例如现有一本 A5 规格之小说其内文 240 页采用 80 g / m<sup>2</sup>米色道林（条数：12），封面采用 200 g / m<sup>2</sup>铜西卡（条数：20）试计算出其书背宽度？

$$240 \div 2 \times 12 + 20 \times 2 = 1480 \text{ 条}$$

$$1480 \text{ 条} \times 0.01\text{mm} = 14.8 \text{ mm}$$

求得这本小说的书背为 14.8 mm

## J12.8

Q：何谓丝流(grain direction)？

A：纸张在抄造时，纸浆中的纤维在稀释液中顺着长网抄纸机的抄网移动方向排列所形成的纤维排列方向。一般均为直丝流或称顺丝流。由于时代的进步，技术的发展，现在的抄纸机多可抄造宽幅纸匹，经裁切成张页纸后，便形成纵向与横向两种纸张。当纸幅的长边与纸本身的纵向平行，称为顺丝纸或称纸之丝流方向(machine direction)，简写为 MD，而与 MD 方向垂直的方向称横丝纸(cross direction)，又名 CD。一般而言，呈长纺锤体之纤维长向总是与 MD 方向相同。

### J12.8.1

Q：丝流方向如何测定？

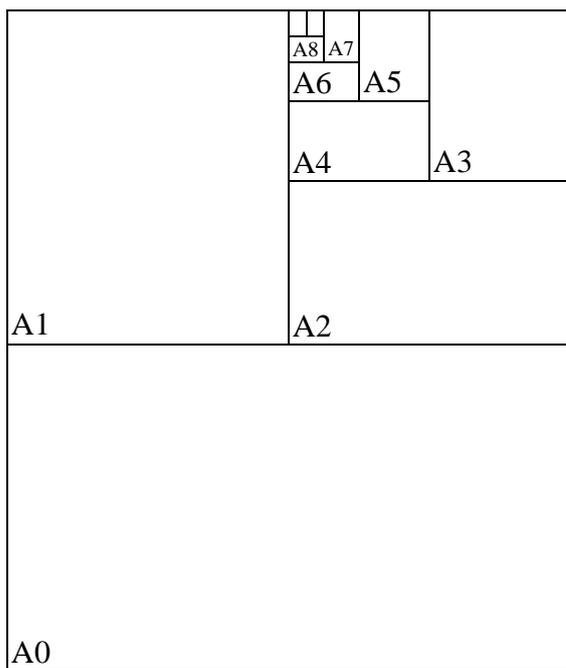
A：1. 漂浮法：将裁成正方形之纸或纸板轻浮在水面上，纸面会背水而上翘，此时呈卷曲之纸片轴线即是丝流方向。2. 纸条法：将纸板按 13 x 150mm 之尺寸裁切成两张互相垂直之长方形纸片，同时手持纸片之一端，下垂不大者为纸之丝流方向，另外一张则为纸之横丝流方向。3. 湿测法：将纸张单面喷湿，或取一角以舌头作单面舔湿，观察卷曲情形，其卷曲的轴线即是丝流方向。

## J12.9

Q：何谓开数(cuttings)？

A：纸厂按照国家标准规定生产的纸张尺寸。将全张纸上排印多少版或开（K）出多少块纸张，也可以说是表示书刊幅面的大小。全张纸（或全张版面）叫全开；全张纸排两块版，对折一次或从中间一次裁切开称二开或对开；全张纸从中间依次裁二次或折二折（即四块版）为四开；依次从中间裁三次或折三折（八版）为八开；四次为十六开（十六版）；将对开纸张折成四折或裁切四次（三十二版）为三十二开，以此类推……。书刊的幅面开数大小是根据版面设计而来，一全张纸印有多少版或切成多少纸块就是多少开。

开数示意图：



J12.10

Q：纸张验收要求如何？

A：当收到纸张或纸卷时，应先完成下列几项工作，并依序完成：1. 查看纸张外包装有无破损及撞击痕造成纸边损坏，如有则必须了解损坏程度，检视湿度入侵的状况后并做成纪录。2. 对于卷筒纸首先察看有无压扁，外包纸有无破损，或隐藏的损坏，例如压扁的纸心将导致固定不良、偏心等问题。应请货运司机查看此货，在其尚未完全卸货和完全接受前，将所有损坏纸卷照相存证。3. 查对卷标上的基本规格，包含尺寸、基本重量、板台位置、纸张数量和色泽。4. 查对数量，当印刷厂收到卷筒纸时最好能抽查毛重。5. 如有需要，印刷厂尚可切开某卷包装纸取出一小块纸样察看其性质，并应立即将之封妥以防湿气浸入，有些纸厂会声明如此会造成湿气浸入，如另请纸厂提供样张则更为实际。6. 若纸样够多且使用测量程序时，基本重量亦可以此方式测定。因在轮转机印刷时基本重量会影响长度，当印刷后更可证实。样品应于打开包装纸时立即取出，并放于塑料袋内以免因印刷房环境改变纸性。7. 适当搬运和储存，一般言，搬运设施保持最佳状态是非常重要的，尤其是堆高机纸卷夹垫和夹压调整。储存空间足够并应善加规划，减少不必要的搬运和仓储移动时的最低损坏。8. 塑料包和塑料封皮仍应包于开封的纸卷和部分用过的纸卷上。如于开封前能看到便不是隐藏的损坏。所谓隐藏的损坏是当卷筒纸或令纸在机房开封时才显露出来，若有任何迹象显示已改变搬运，就有可能在印机房发现些隐藏的损坏，在卸货前作好各种货运检查，当遇损毁时索赔更为有利。9. 在印刷厂所有正确的收料记录、妥善仓储作业和适当搬运过程均非常重要，因多数纸商是不会理会令纸的浪形纸边或卷纸的边损，而这些问题均系搬运和储存过程或机房的环境所造成。10. 在规格中，每卷接头数也应注明，在机房上机时的良好搬运过程，如保持纸卷外包纸外包装上印刷机的自动接纸机时和纸卷使用的完好记录，应包含纸卷损耗原因都很重要，系控制纸张的浪费和现存重大缺点的证据。11. 在通知纸厂有关损坏的纸张时，印刷厂

应将损坏样品或搬运损坏照片连同损毁纪录文件一并提出。卷筒纸登记卡可提供纸厂白纸卷寻迹到抄纸机完整数据，故印刷厂提供越多的资料，越易处理损坏纸卷的赔偿请求。

#### J12.10.1

Q：如何办理纸张收料事宜？

A：当纸张运到印刷厂时应仔细检查以了解是否有中途损坏或短缺情形，若有发生，应立即在「送货单」详注损坏及短缺实况，必要时并经货运司机签字证明。有时于收料后才发现的纸张缺点则应请经销商检视，并将检视纪录复印一份保留存查。最好是用数码相机拍一张相片存证，拍摄内容包含下货前、后之损害情形，以便日后追诉损害责任时不致有责任归属问题。若因运输时的不当装卸导致损害时，亦应立刻告知纸厂及经销商。当纸张卸入仓库后，所有包装破损应立即用胶带封好，等待于使用时始可将外包装纸拆除，以免湿气的渗入造成纸张的变形而影响印刷质量，纸张在上机前若能做好规格及质量检测，将可使工作更为顺利。

## J13 纸张质量

### J13

Q：何谓纸张质量(paper quality)？

A：也就是纸张结构的特性。

#### J13.1

Q：纸张质量有那些项目？

A：包括：1. 基本质量—尺寸、定量、厚度、密度；2. 光学质量—白度、色相、不透明度、光泽；3. 表面性及透过性—平滑度、透气度、施胶度；4. 强度质量—一般强度、表面强度、层间结合强度、挺度及撕裂强度；5. 其它质量—水分、卷曲、pH、灰分、气味。

#### J13.2

Q：纸张质量选购有那些考虑因素？

A：要熟悉各个造纸厂及进口商的各种产生特性和质量状况，并随时了解和掌握其变化情形。一般言，国内制造的纸张种类较少，质量也有悬殊差别，例如：某厂的铜版纸很好，但印书纸较差。而某厂的模造纸较白，而他厂的较黄。也有某厂的卷筒纸较佳不易断纸，而他厂的较易断纸等。国外进口的纸张种类繁多，也有 A1、A0 等级 注重质感及表面加工，多供高级型录、重要简报等场合使用，自然其价格也昂贵许多。

#### J13.3

Q：如何选择纸张质量？

A：从以下几点着手：1. 白度：先看纸张的洁白程度，愈白的纸张感觉上愈干净，但太

白的纸张在阅读上容易有刺眼的现象。2. 平滑度：用手触摸纸张的平滑程度，表面愈平滑，网点印后再现性好，印刷品则愈鲜明。3. 不透明度：用眼透光看纸张的不透明程度，不透明度愈高，印刷时愈能防止正面的印纹透到反面去。4. 光泽度：对光观看纸张表面光亮的程度，光泽度愈高，印刷画面光泽度则愈高。5. 软硬度：用手感觉纸张的软硬程度，太软的纸张，印刷时易产生套色不易现象。太挺太硬或成书丝流垂直装订线时，则不利胶装书籍的翻阅。

#### J13.4

Q：如何做好纸张的质量管理？

A：由于纸张为天然产之非均匀性结构的植物纤维所组成，就同一批纸而言，每一部分之性质均不相同，纸层中上下面之组成也不相同。故选取纸样测定其性质时，必须首先考虑到纸张的原始变异性。例如预定之取样法及测定次数应皆有规定。换言之，纸张质量之要求标准除应符合预定之规格外，并应顺应使用者之需求。纸张质量能通过或不通过标准应明示给纸张质量检验员。例行纸张质量标准亦应标示于图上，以便品管员有所遵循，此种每日品管纪录尚可留待他日之用。纸性之测定大部分均应使用特定仪器为之，其余纸成形情形，纸之缺点例如杂物、纸破裂情形、尺寸精确度等主观性质则以肉眼检视之。印刷纸可藉实际印刷印压之情形而评定其质量。利用统计理论及分析可测定短或长期间纸张质量之良窳，同时亦可做为检出及修正纸性之依据。分析客户抱怨或退回之纸张性质缺点有助于纸厂品管部门对纸质量之改进除此之外，纸品管之功用尚须告知制造部门不及格纸品之原因，以为检查造纸原料、纸浆之质量、纸品之加工、及涂布过程之依据。换言之，品管工作涵括了由原木至加工纸所有之制程及原料。

#### J13.5

Q：何谓 pH 值(pH value)?

A：数值 7 时，其溶液是中性，7 以下为酸性，7 以上为碱性。pH 值比 7 越小时，其酸性越强，比 7 越大，则碱性越强。例如 pH6 比 pH7 的氢离子浓度高 10 倍，pH5 则比 pH7 高 100 倍，pH4 为 1000 倍。碱性也一样，pH8 的碱性比 pH7 强 10 倍，pH9 的碱性则强 100 倍。以此类推。

##### J13.5.1

Q：何谓纸张 pH 值(pH of paper)?

A：系指纸张中含有酸性或碱性化学物质的强弱程度。主要是以 pH 值来表示，酸性或碱性强弱取决于溶液中氢离子和氢氧根离子的浓度。pH 值不是直接表示氢离子浓度的值，而是表示负的氢离子浓度的对数。未涂布纸 pH 值的不同，主要是源于填料种类及施胶剂的不同，即用酸性或中型施胶。一般而言，涂布纸的 pH 值会较未涂布纸稍高，因为涂料中常加碱调整 PH 值，及颜料 pH 值一般也较白纸高很多。pH 值较低的纸张其耐久性及油墨干燥性会较差，另对印刷金色或银色内含有金属的油墨，低 pH 会使金属变色，对印刷用纸而言改善 pH 常用的方法是将酸性施胶改为中性施胶或改为近中性施

胶，会有比较好的油墨干燥适性及纸张耐久性。

### J13.5.2

Q：纸张之最佳 pH 值为何？

A：应以中性为佳，但实际上大多数非涂布纸的 pH 值在 4.5-7.0 之间，往往呈弱酸性。而涂布纸的 pH 值大多在 7-9 之间，呈弱碱性。不过，无论涂布纸还是非涂布纸，其 pH 值都随着保存的时间而下降。这是由于空气中的二氧化碳与纸中的水份发生作用，生成弱酸所致。纸张的酸性主要由内部上胶时加到浆料中的明矾所引起，同时与残留在浆内的有机酸及漂白残余物等因素有关。但由于碱性填料各种颜料的作用，经过颜料涂布的纸张将可能才一定的碱性。纸张的 pH 值对纸的耐久性即寿命影响很大。pH 值越低，纸的退色及强度衰退现象越严重。即纸的酸性越强，寿命越短。这是由于在酸性条件下，纤维素、半纤维素的降解加剧。当然，过高的 pH 值也不利于提高纸张的使用寿命，因为纸张纤维在碱性条件下，降解也会加快。因此，纸张在生产中要努力控制 pH 值，使其不要偏高 7 太远，以保持最佳的印刷质量。

### J13.6

Q：何谓尺寸(size)？

A：依客户要求的尺寸裁纸，但需注意裁切精确度，此尤其是近来因人工费用愈来愈高，许多印刷厂会要求纸厂供应无令打件，以便纸入印刷厂后不再修边而可直接上机印刷，对此类印刷要求，裁切精确度大都要求±0.5 mm。

#### J13.6.1

Q：平板纸的尺寸如何？

A：在国际标准(ISO)尺寸方面三种：1. A 系列通常供书籍使用，如：A1 为 594 mm x 841 mm (23 3/8" x 33 1/8")；2. B 系列通常供海报使用，如：B1 为 707 mm x 1000 mm (27 7/8" x 39 3/8")；3. C 系列通常供信封使用，如：C1 为 648 mm x 917 mm (25 1/2" x 36 1/8")。4. 台湾使用的纸张并未依照国际标准，而是长期习惯使用的尺寸为准，有 787 mm x 1092 mm (31" x 43")通称「全纸」、「大版纸」或称「四六版纸」。5. 为 635 mm x 889 mm (25" x 35")通称「菊版」两种。然而有些印品，如为节省纸张尺寸的教科书和月历，常使用特别尺寸，则向纸厂订制特殊尺寸纸张的情形也经常发生。

#### J13.6.2

Q：卷筒纸的尺寸如何？

A：因不同轮转机而有不同，常用的尺寸为 787 mm(31")、850 mm(3 1/2")、966 mm(38")、1,092 mm(43")等四种，长度一般为 6,000 公尺，但要看使用及纸张厚薄而定，大致可以符合常用的出版物尺寸。

### J13.7

Q：何谓水分性卷曲(moistural curl)?

A：因纸张一面的纤维交织情形比另一面多。其现象为某一水分时纸张平坦，但水分改变时，原先的平衡相被破坏而生成卷曲。

### J13.8

Q：何谓不透明度(opacity)?

A：纸对于穿透纸层入射光的阻绝程度。此种性质对于纸之印刷适性影响不小。低不透明度之印刷用纸除减少印刷对比外，尚使印墨有透现之虞。此外，白纸贴合于深色纸板上，或白纸之下层为含碳复写纸，信封及礼物包装纸均需高不透明度之纸类。当入射光照射到纸上时，一部分入射光被反射回来，另部分被吸收，其余之光则穿透纸层。穿透纸层之光线有两类，一为不会扩散之平行光，另一为扩散光。平行穿透光与扩散穿透光之总和可决定纸之不透明度。纯粹的纤维素纤维为透明性。进入纸层之光线如能被吸收，或经由空气与纤维界面再返回空气层；或对于添加填料后之填充纸内层纤维与空气。空气与填料及纤维界面所产生之扩散光线均可使不透明度增加，纸中添加深色颜料及染料可吸收部分入射光，故可增加纸之不透明度。磨木浆及未漂纤维由于会吸收较多量之入射光，故可增加纸之不透明度。填充纸中之填料可反射较多之光线，故可提高纸之不透明度。二氧化钛之遮盖效率最佳，除可增加纸之白度外尚可提高纸之不透明度，但其缺点是格价较昂。一般印刷用纸为半透明性，为印刷适性计，有时添加价昂的二氧化钛亦是在所不惜。

### J13.9

Q：何谓平滑度(smoothness)?

A：纸张表面之起伏情形，如果类似玻璃表面，则具备了良好之平滑度。纸之表面平滑度受其它纸质及使用目的之不同而有很大差异。短纤维组成之纸面平滑度较长纤维为佳。纸料之制备及纸机网部上纸料中纤维之散布情形，及脱水交织情形皆会影响纸之平滑度。纤维分布不匀（丛状成形）所抄出纸张平滑度较低。纸表面之平滑度随着纸基重之增加而减低。另外，抄纸过程中湿部压水压力之大小、毛毯表面之平滑度、压榨滚表面之平整性、纸中填料之含量及压光之程度皆会影响纸之平滑度。纸表面敷以涂料及经过超压光机压榨，皆会增加纸之平滑度，利用刮刀式涂布(blade coating)平滑度较低压光涂布可获得高平滑度之纸张。印刷纸之操作性及用途有时与其平滑度有关，纸表面越平滑时，则印刷时，纸表面彼此之间或与其它物体表面接触更形紧密，如此可于张叶纸印刷时增加印墨的背印趋势或在轮转平印机上发生油墨拖痕。报表纸应有适当之平滑度以便能获得清楚的多层复写效果及易于剥离之复写纸。另外，对于支票、光学阅读纸(OCR)、文件纸、影印纸及其它种类之复写纸均有其特定之平滑度。包装时，纸板之滑动性与平滑度息息相关。制造特定基重及嵩度之纸张，平滑度为次要考虑因子，平滑度之高低尚视纸表面之组织加工性反美观需要而定。

### J13.10

Q：何谓白度(brightness)?

A：纸张白度值系白纸对特定入射光之反射光量与标准氧化镁板反射光量之比值。大部分印刷用白纸之白度均介于 60 至 90 之间。纸浆白度随漂白程度之增加而提高。白纸中添加高白度之填料（例如碳酸钙、二氧化钛）亦可增加纸之白度。不含机械纸浆之白纸中加添加可将吸收之不可视紫外光转化为可视之蓝紫光的荧光增白剂则可提高白纸之白度。添加荧光剂后之白纸白度方可提高至 90 以上。将含及不含荧光剂之白纸置于不同光源下检视之，由于对紫外光之反应不同故呈现不同之白度。在不同光源下进行添加荧光剂及不添加荧光剂白纸之对色实不可能。荧光增白剂对含不同量木质素之新闻及磨木印刷纸完全无效。适当的分光仪可测出纸中含荧光剂之量。高白度之白纸并非一定为最适当之选择，纸之白度应视印刷条件、价格及使用目的而定。高白度白纸印刷虽可增加印刷对比吸引读者注意，但花费亦较高。低白皮纸张之印刷有着使读者眼睛不易疲劳之优点。

#### J13.10.1

Q：未漂机械浆之白度如何？

A：介于 57-62 之间，漂白后之白度视漂白程度及树种亦不过只有 60-70。漂白机械浆多用来制造磨木印刷纸、目录纸、电话号码簿纸、加工纸及涂布用原纸。

#### J13.11

Q：何谓光泽度(gloss)?

A：纸表面经过研光机或其它表面处理后使入射光以平行状态类似镜面被反射回去叫做光谱反射 (specular reflection)，低光泽度，粗糙纸面使入射光呈散射态之反射。即反射光向四面八方反射回去。对一特定观测角而言，纸面光谱反射光量远较扩散反射光量为多，则纸面呈现光泽。注意的是光谱光泽 (specular gloss) 与纸面反射光有关，而与颜色无关。影响光泽度的因素有：纸面粗糙及平滑程度情形，纸张的白度及色调，有无表面涂布及压光处理，压榨部压力大小，填料种类及含量，打浆程度，纸浆种类等等。

#### J13.12

Q：何谓抗张强度(tensile strength)?

A：指纸张或纸板所能承受的最大张力。抗张强度对新闻纸供轮转机印刷时是很重要的，因为较高的抗张强度有助于承受印刷机的牵引力，而不会在印刷中断纸。

#### J13.13

Q：何谓表面强度(surface intensity)?

A：纸张在印刷过程中，纸张与版面或平版印刷机之橡皮布对纸张表面施以垂直方向之印压时，其油墨层在高速接触后，继之与墨膜层分裂时纸张表面能抵抗剥离的能力。

#### J13.14

Q：何谓厚度(thickness)?

A：指在规定一定面积，一定压力的条件下，所测得纸张两个表面之间的垂直距离。纸张厚度与其基本规格没有直接关系，但对印刷品的使用者和出版者来说，厚度是一个十分重要的质量指针。另外，欧美较习惯以 caliper 来表示，则为一迭纸张所测得的总厚度除以张数所得的平均值。影响厚度的因素有：克重、纸浆种类及打浆程度，填料用量及保留率，压榨部压力大小，纸张水分，压光程度等等。

J13.14.1

Q：厚度单位如何？

A：1. 英制系统：系以千分之一吋为计量单位，一点代表十分之一吋；2. 公制系统：以 mm 或 um 代表之单位，亦有以条数相称，1 条等于 0.01 mm。

J13.14.2

Q：厚度测量时应注意那些事项？

A：测量纸张或纸板之厚度时，要考虑到纸性及其变异性。由于纸为可塑性，因此测微尺之施压应为渐进式而非冲击性装置。为求最大之精确度，广泛采用手动式或以马达操作之定压测厚度计，且厚度读数以最大、最小及平均读数表示。由于纸匹之各点厚度均不相同且为可压缩性，因此数张纸之厚度以平均值表示较具代表性。量测厚薄时至少要量测 5 张纸，每张至少量两处，以得到的平均值为准，其差值不得超过 +/-3%。

J13.14.3

Q：纸张的厚度量具有那些？

A：主要是测微仪或测微尺。

J13.15

Q：何谓施胶度(sizing resistance)?

A：非涂布纸张的抗水性通常是获得适度的施胶，因此抗水性的高低，于施胶剂被保留的多少与分布是否均匀有关。纸张抗水度不足，书写时墨水易溢开，印刷时有施胶的纸张对橡皮布传来的非印纹部份水份转移较少，则可减少产生纸张尺寸伸缩套色不准现象。影响施胶度的因素有：施胶剂种类、用量与分布均匀性，保留率的高低，纸表面有无表面涂布及压光处理，打浆程度，填料种类及用量，压榨部压力大小，压光机操作等等。

J13.16

Q：何谓耐折度(folding endurance)?

A：指在一定张力下，纸张能承受往复折迭次数。

J13.17

Q：何谓耐破度(burst)?

A：纸张的耐破强度，指纸张与纸板在单位面积上所承受的均匀地增加的最大压力，其结果以千帕表示。它代表纸张的总强度与均匀性。也可以说耐破度决定于纸张强度的总和与均匀性，决定于它的伸长率和纸张结构方面的某些特点。

J13.18

Q：何谓挺度(stiffness)?

A：纸张挺度的高低为纸张优劣的一个重要指标，尤其是在印刷薄页纸和在二次加工过程中影响较大。任何纸之挺度与其厚度之立方成正比，换言之，纸之厚度加倍时，则其挺度增加八倍。一般而言，纸之丝流方向挺度较横丝流方向为大。供制做纸盒及纸容器之纸板则需有高挺度始可。卫生纸、纸毛巾及餐巾纸则不需高的挺度，书籍及音乐课本之纸为便利翻页则需较低之挺度。

J13.19

Q：何谓密度(density)?

A：纸张的密度受有无机后涂布影响很大，一般非涂布印刷用纸的密度在 0.5-0.75，而涂布纸则较高由雪面铜版纸的 0.92 到美术铜版纸的 1.26。影响纸张密度的主要因素有：纸浆纤维种类及打浆程度，填料用量及细小纤维、半纤维素含量，压榨部压力大小，纸张水分，有无表面涂布及其压光条件等等。

J13.20

Q：何谓透气度(permeability)?

A：纸张为具有高孔隙度之物质。纸之构成纤维中，上胶剂、填料仅为构成的一小部分，其余则为空气所占据。膨松之纸，空隙大约占 60-70%之多，密度高之格拉辛纸(glassine paper)，空隙只占 15-35%。纸中实质成分与空隙之体积比率影响纸之硬度、压缩性、弹性之吸收液体，墨水、油及水之能力。纸之空间主要由：1. 空隙或空气体积，此种空隙可能由纸之内部通达纸表面；2. 纤维之间的空隙；3. 空洞，完全穿透纸厚度层之空间。与密度高之防油纸及空隙高之滤纸相较，大部分的未涂布印刷及书写纸之孔隙度介于上述两者之间。另外，涂布印刷纸之空隙度与未涂布印刷纸相比较低了许多。纸之透气度与造纸过程有关。制程相同，短纤维纸较长纤维制出的纸更形紧密及孔隙度较低。纸中的填料由于占据了纤维间的空隙，故透气度更低。打浆程度影响纸之透气度甚巨，增加纤维之打浆程度由于可增加纤维之间的链接及使纸结构更形紧密，故减低纸之透气度及使纸密度增加。纸经表面上胶后，由于表面孔隙为上胶剂阻塞，故孔隙度亦会明显下降。纸机压水部之湿压处理亦会影响纸之孔隙度。纸经压光机处理后，由于使纸更形紧密，故亦会减少透气度。将含矿物颜料涂于印刷纸面，亦会大幅减少纸之透气度因此涂料层之透气度对印刷性影响很大。

J13.21

**Q：何谓视白度(whiteness)?**

A：指在可见光谱域内，白纸之反射率是否高又平均？白度指白纸在标准状况下，对 457 nm 波长之蓝光的反射率。「白」指颜色之平衡及高反射率。灰纸均一反射所有波长，且全部反射率相当低。白与灰色之区别，无单一、绝对之分界线。人眼主观地判色时，对反射率数值之调整及补偿十分有限。例如：印有黑字的白纸在昏暗的室内光线照射下所反射之光量远不如户外强烈日光照射暗色树皮之反射光线量为多。因此画家选用的画纸多按对比来选择并非按白纸之反射率而定。

J13.22

**Q：何谓撕裂度(tearability)?**

A：纸与纸板抗衡裂的能力。指撕裂预先切口的试样至一定长度时所需的力，以毫牛顿表示。

J13.23

**Q：何谓灰分(ash)?**

A：纸张中灰分的主要来源为：纤维原料、填料、湿部化学药品、水中矿物及涂布用颜料。其中，又以填料的用量及涂布损纸中回收的颜料为主。过高的灰分会降低纸张的松厚度、强度及伸缩性，但会适当提高纸张的不透明度，因此灰分控制要适宜。

J13.24

**Q：何谓色相(hue)?**

A：纸张色相检验除抄造色纸时应加强管理外，生产高级涂布纸更是一项重要的检测项目。由于 CIE 色相系统以 L, a, b 三值来表示色相，较易了解且客观，造纸行业应用最多。影响色相的主要因素有：使用染料的用量及其基准色调，填料的种类及用量，纸浆纤维种类，纸张纤维原料交织的优劣，压榨部压力及压光程度等等。

J13.25

**Q：何谓定量(quota)?**

A：纸张定量会受到环境的影响，故测试时要在恒温恒湿下测定。造成定量变化的因素主要有：水分，浆的流量与浓度，浆流向不均匀、流浆箱唇板有瑕疵或抄纸网纵向不平产生的厚/薄条痕，流浆箱(头箱)的旋涡与涡流产生的间隔较小的变异，浆料交织变异产生的斑状不均点。(流浆箱是造纸机的关键设备，它决定纸幅的成形以及纸幅定量分布的均匀性和稳定性，并对成纸的物理强度特性有很大的影响。生产中透过观察浆流发现问题，可对症解决。例如当发现从唇口喷出的浆流出现一股股固定的宽的或窄的纵向条流，原因往往是由于唇板变形或上唇板挂浆等原因所产生的。另外，成形区中固定组件和成形网的起隆也会造成浆流纵向出现条流现象。因此，必须仔细观察分析处理。)

J13.26

Q：何谓气味(smell)?

A：纸张含有的味道可分为可转移性及不可转移性等两种，由于纸张含有空隙，易吸收周围环境的气味，加之抄纸过程中因涂料及湿部化学药品常常含有极少量挥发性物质使纸具有味道，此类不属永久性，与其它吸收性物质接触时会转移，较不为使用者抱怨。但另类因系统中微生物繁殖所引起的臭味、涂布液的腐败臭味、或药品本身强烈的味道（杀菌剂、湿强剂、消泡剂、分散剂），甚至是变质的添加药品如表面施胶剂、合成乳胶等产生的味道（不可转移），此味道存于纸内久久不散，产品往往遭客户退货。解决方法需对系统及药品作完整调查，对症下药方能解决问题。

J13.27

Q：纸匹含水量如何？

A：纸匹在离开压水部时大约含 60-70% 之水份，其余水分则于下段的干燥部借着蒸发移除。干燥部由许多中空含热水蒸气之圆筒所组成，而湿纸匹上下曲折在烘缸间前进，以吸收热量蒸发纸匹中之水分。纸匹之毯面及网面交互与烘缸表面接触以收纸两面均匀脱水之效。纸匹受热干燥时借着适度之张力可防止扭曲，起皱及不均匀收缩等缺点发生。纸匹最终干燥至适合使用者目的之水分，一般在 2-8% 之间。

J13.27.1

Q：何谓纸张含水量(moisture content)?

A：纸张中所含水分的重量占该纸张重量的百分比。纸张的含水量高时纸张会因往外放湿，而产生紧边；反而纸张的含水量太低时，纸张又会因吸潮，产生纸边波浪，因此抄出纸张要尽可能与所处环境的相对湿度平衡，以减少吸放水的发生。

J13.28

Q：张页纸的尺寸容许误差如何？

A：一般应不可超过  $\pm 3$  公厘(mm)，偏斜度不得超过 3 公厘。所谓偏斜度是指张页纸长边（或短边）与其相应的矩形长边（或短边）偏差最大值，其结果以偏差的公厘(mm) 数表示。

J13.29

Q：何谓绝对湿度与相对湿度(absolute humidity and relative humidity)?

A：其定义如下：绝对湿度是在某一单位体积的气体内，所含水蒸气的重量，单位如  $\text{kg/m}^3$ 。相对湿度是在某一温度下，气体由水蒸气压(P)与同一湿度下饱和水蒸气压( $P_s$ ) 的比值，如公式： $\%RH = 100 \times P / P_s$ 。

J13.29.1

Q：何谓纸张的相对湿度(relative humidity of paper)?

A：纸张在干燥过程中，经谨慎控制使制成湿度含量在 4 至 6% 之间。纸张若须另行涂

布，由于涂布时尚会增加些许湿度，含湿量则以接近 4% 为宜，若不涂布，则以接近 6% 为佳。湿度非常重要，如湿度低则纸张会脆断、不稳和不宜印刷，放在印刷环境应尽量保持空气中和纸张相近的潮湿度，在印刷房内若纸张湿度太高或太低，其会自动排除或吸收空气中的水份，使湿度与之平衡，且因纸张以成堆或成卷的放置，变化便多在四边周围处产生，使之伸长或缩短而造成不平整和纸卷的不一致，两者对优良印刷均有相当影响。纸张之含潮程度通常以「百分潮度」相称，而在印刷房的湿度则称为「相对湿度」，纸厂从经验得到些个别纸种的适当潮湿含量可保持纸张的平整。例如：某一号未涂布纸含潮量为 4% 可能适合于 45% 的相对湿度，当纸张内所保持的相对湿度与空气中的相抗衡时，此时常以「纸张的相对湿度」称之。但相对湿度同一数据时，却因温度不同，较高温度会含有较多水份。

#### J13.29.2

**Q：何谓纸张百分潮度及相对湿度(% wetness and relative humidity)?**

A：纸张之含潮程度通常以「百分潮度」相称，而印刷房的湿度则称为「相对湿度」，纸厂从经验得到些个别纸种的适当潮湿含量可保持纸张的平整。例如：某一号未涂布纸含潮量为 4% 可能适合于 45% 的相对湿度，当纸张内所保持的相对湿度与空气中的相抗衡时，此时常以「纸张的相对湿度」称之。

#### J13.29.3

**Q：纸张的湿度含量以多少为佳？**

A：在干燥过程中，经谨慎控制使制成纸张的湿度含量在 4 至 6% 之间。纸张若须另行涂布，由于涂布时尚会增加些许湿度，含湿量则以接近 4% 为宜，若不涂布，则以接近 6% 为佳。

#### J13.29.4

**Q：纸张含湿量有何重要？**

A：湿度含量非常重要，过低则纸张会脆断、不稳和不宜印刷，放在印刷环境应尽量保持空气中和纸张相近的潮湿度，在印刷房内若纸张湿度太高或太低，其会自动排除或吸收空气中的水份，使湿度与之平衡，且因纸张以成堆或成卷的放置，变化便多在四边周围处产生，使之伸长或缩短而造成不平整和纸卷的不一致，两者对优良印刷均有相当影响。

#### J13.30

**Q：纸浆之白度如何表示？**

A：可利用纸浆及造纸工业技术协会(Technical Association of the Pulp and Paper Industry, 简称为 TAPPI), 或是国际标准组织(International Standards Organization, 简称为 ISO)的白度测定仪为之，白度之高低视使用目的而定，一般介于 80-90 之间，有时亦超过 90。

#### J13.31

Q：何谓卷曲(curl)?

A：纸张的卷曲与尺寸稳定性有很密切的关系，以卷曲情形卷曲可分为：毯面纵向（FSMD），网面横向（WSCD），网面纵向（WSMD），毯面横向（FSCD），及对角型。若依卷曲发生的原因则可分为：1. 机械性；2. 结构性；3. 水分性等三类。

J13.32

Q：何谓透印(show-through)?

A：纸张因过份疏松或吸油性过强，加上使用的油墨黏性较低、印压过大，会导致油墨因毛细管现象渗透至纸张背面，形成从纸张背面见到正面的印纹。水性墨透印现象较小，尤其水份在干燥蒸发后更降低透印现象，因此，柔版水墨印报时可使用更薄的白报纸。

J13.33

Q：何谓透视(see through)?

A：借着印刷纸张之良好不透明度及油墨之最小透印(strike through)可维持最低之透视。印刷纸张之不透明度受厚度、基重、纤维及非纤维组成、色泽、及纸之涂布量而定。鉴于需求日殷之低基重印刷纸，高白度纸及墨层厚之印刷带来的印刷透视问题，因此印刷纸之不透明度十分重要。外加平版印刷所用的黏性油墨带来的透视问题多半与纸张之不透明不足关系较密切而非只是油墨透印问题。

J13.34

Q：那些因素会影响纸张不透明度?

A：就白纸的组成成分、白度、色纸所用之色料种类、纸之基重、使用目的及价格等考虑因素均会影响纸之不透明度。白纸之光泽度越高，不透明度越难达到。白纸中加入少许蓝色染料除增加其视白度外。尚可增加纸之不透明度，但对于自然带黄色调的白纸，则其不透明度较低。因此，添加少量蓝、绿或灰色料之白纸，其不透明度均较添加黄色料白纸为高，此种现象归诸于前者可吸收较多之入射光之故。纸张基重减低，不透明度亦减少。纸之加工、嵩度、打浆及研光程度均会影响不透明度。许多印刷用纸为提高不透明度均添加了许多填料。涂料除可增加不透明度外尚可减少油墨透现纸张之缺点。

J13.35

Q：何谓机械性卷曲(mechanical curl)?

A：可能是因纸张经过一小角度边缘，或卷筒纸久存后靠近辊芯处甚至全部（因卷筒纸张外侧应变比内侧大），或因纸张水分两面不均匀，经压光后水分高的一面长度略增加，因而形成横向卷曲。

## J14 纸张特性

J14.1

**Q：何谓拉力(pulling)？**

A：拉力及其它纸之力学性质为造纸者重视之纸性，而对印刷者而言则不一定。若采用张叶式印刷机，则纸张拉力并不十分重要，对卷筒纸而言，印刷良窳受纸之基重影响较多；纸进入印刷时发生断纸现象受撕力之影响远较拉力为大。拉力在许多包装应用上为最基本之考虑因素。在特定之条件下在纸未断裂前所能承受之最大拉裂应力，谓之纸之抗裂断拉力，纸受拉力，则逐渐延伸而伸长。伸长度(elongation)又名拉应变(tensile strain)，为测定纸拉力时，于纸断裂前之伸长量对原始长度之比值（以百分比表示）。纸之拉力以在丝流方向较横丝流方向为大，但伸长度则以横丝流方向较大。

#### J14.2

**Q：何谓耐折力(foldability)？**

A：在固定条件下，纸受一定之张力来回往复受力折迭至破裂时之次数谓之纸之耐折力。纸之丝流方向或横丝流方向之折力均有关系，一般顺丝流方向之耐折力较高。耐折力与纸之保存性有关。保存性好之纸多具有高耐折力，且在自然老化及加速老化时均能保存大部分的原始耐折力。纸能否耐得住连续之折迭及处理，可借着耐折力试验而侦知。例如印刷纸、信封、书写纸、永久性记录纸、地图及图表之耐折力等均是，又因为纸老化时耐折力会急速下降，故利用纸之耐折力变化可做为测定纸张老化性之依据。

#### J14.3

**Q：何谓顶破力(break though)？**

A：纸或纸板之一面受到均匀稳定及恒速之静压力后，使纸破裂所需之压力大小谓之纸之顶破力。纸表面上胶及精炼作用愈明显则顶破力愈高，顶破力尚受纸纤维种类及填料组成之影响，长纤维可增加顶破力，增加纸中之填料量会减少纸之顶破力。顶破力与纸之拉力反伸张度有关，由于顶破力易于测定，故叫窥出纸之拉力大小。由顶破力之大小亦可间接表示纸之韧性及持续力，对某些纸而言又与其折断力及硬度有关，顶破力与纸之撕力无关且与印刷用纸之关系亦不大。顶破力与包装纸、信封及纸袋之关系十分密切。为符合运输之要求，纸盒及裱面纸板之最低顶破力有特定之规定。

#### J14.4

**Q：何谓撕力(tearing)？**

A：纸之撕力以横丝梳方向较大，且视纤维长度及强度而定。长纤维之撕力较大，精炼作用会先使纸因纤维之间的链接增加而增加其撕力，精炼作用加强后，则因纤维受到切断作用及纤维变短而使撕力下降，即使纤维之间结合力增加亦然。纸中添加填料亦使撕力减低。撕力在纸性中位居要冲，且可代表纸之强度。封面纸、标签纸、牛皮纸及印书纸等需高韧性纸类或者地图纸、信封及档案夹等均需高撕力方可。撕力高之纸由于纤维打浆的分丝帚化作用，在抄纸时形成野丛交织，表面较不平整对纸之印刷适性具某种程度之影响。因此，撕力之大小应视使用目的及印刷适性而定。纸之边缘撕力与内部撕力不同。

## J14.5

Q：何谓湿强力(wet force)?

A：纸浸水至饱和后之拉力称为纸之湿强，按纸之方向性以湿与干抗张裂断强之比例表示。除了真的羊皮纸外，普通纸吸水后只能保留小部分干燥时之纸力。视使用目的，湿强纸保留不同程度之干强纸力。纸完全吸水后之顶破力与干燥状之顶破力比例亦称之为湿强。高湿强纸可保留其干强时之百分之五十或以上之纸力。在纸料中加入抗水性之树脂可使纸纤维之间的结合力遇水时亦不致完全减弱故可保留一定程度之纸力。若无此处理，纸中之纤维结合力遇水即化开。印刷纸，使用时遇水之卷标、地图、图表、广告纸、贴纸、纸巾、纸内裤及纸手帕等纸类均需较高的湿强。

## J14.6

Q：何谓尺寸安定性(size stability)?

A：平版纸及卷筒纸在不同之大气环境、印刷及加工条件下为维持纸之纵、横向尺寸之恒定能力谓之纸之尺寸安定性。无任何纸之尺寸安定性完美无缺，所有纸类随环境含水量之变化发生收缩及膨胀，尺寸变化之程度因纸而异。

## J14.7

Q：何谓方向性(direction)?

A：机械抄纸时在网部因纤维排列会受水力影响，或受其它机械因素的影响如压榨及干燥时纵向张力控制不当，或纸机各部间引力太紧，致使纤维顺纸机方向者较多，所以抄出的纸张因而具有方向性。一般而言，方向性会影响纸张的挺度、收缩性、伸长率、折迭性及强度，尤其是方向性愈大的纸张其尺寸稳定性愈差，愈容易伸缩，印刷时也较容易发生套色不准的问题，然手抄纸则以圆形筛造而没有方向性。

## J14.8

Q：何谓吸墨性(ink receptivity)?

A：指纸张对油墨的吸收能力，或者说是油墨对纸张的渗透能力。它不但与纸张的疏松程度及毛细状态有关，而且与纸张纤维的表面性质、填料、颜料、胶料的含量、油墨的组成和特性有关，还与印刷方式、印刷压力等有关。一般而言，纸的吸墨性太高，印刷时易产生粉化现象，纸张吸墨性太低，印刷后油墨不易干燥，因此要获得吸墨性佳的纸张，纸的毛细孔一定要多、细且均匀。

## J14.9

Q：何谓吸湿膨胀性(hygroexpansivity)?

A：因纸张周遭环境中的湿度发生一定之变化时，纸张发生伸长或收缩之百分率称之。此种性质可说明印刷时套印不准之程度。纸之吸湿膨胀性对于印制地图中之细线(hairline)对准要求更是重要。吸湿性对彩色印刷之效果十分重要，由于每张待彩色印刷

之纸或纸板为套色关系均需经印刷滚筒 2-4 次压印，如果印刷时，纸张发生膨胀或收缩，则容易发生套印不准的现象。现在上下座式八、十色印刷机系连续印刷压印，纸张伸张性降低更为重要。

#### J14.10

Q：何谓抗水气性(anti-moisture)?

A：纸张或纸板对水气之抗拒能力，多藉在纸面加上涂料层，如裱一种隔绝层——腊、塑料、沥青或铝箔等而获得。

#### J14.11

Q：何谓抗油性与抗脂性(oil and grease resistances)?

A：对某些特殊印刷或加工纸，往往要求纸张具有适宜的抗油性或抗脂性。一般而言，抗油性高低与油性印墨渗透快慢有关，影响抗油性的因素有所用纸张种类、填料种类及用量，和纸面有无涂布料和药品处理。抗脂性则与纸张能否用于包装含油脂油炸食品有关。抗脂性的提高通常是借助的打浆度使纤维以较密致的交织一起且具有不透气的性质来达到。

#### J14.12

Q：何谓两面性(two-sidedness)?

A：纸的两面具有不同的外观与表面性质，其不同的程度，称之为纸张的两面性。单网机抄纸时再好的抄纸技术，纸的两面性也是无法避免的，只能尽力去减轻，尤其是纸张两面的施胶原料、颜料（填料）与细小纤维含量不同所形成的结构性两面性或光学上两面性尤为明显。

#### J14.13

Q：何谓表面黏着性(paper surface adhesiveness)?

A：纸及纸板布胶后，与自己或其它物质表面之附着性对纸之加工性，及使用目的十分重要。纸标签及纸带必须与帆布、金属、玻璃及塑料等之表面充份贴合。这些布胶之加工纸，多半藉感压、热活化 (heat-activated) 及再湿等方式，黏着于其它物品上。每种布胶纸之配方，皆随使用目的而异。涂布纸若用于胶合时，必须能接受热熔胶及形成强烈之结合力，因此涂料配方及胶料，必须以能产生强烈之结合力为宜。纸板之胶黏性，对制作纸盒时十分重要，当两张纸板以胶贴合时，胶黏之速度及结合力与胶黏性有关。此种性质可用来评定，纸箱中装满货品封盖后之盖片(flaps)的强度。

#### J14.14

Q：何谓持久性(permanency)?

A：纸张持久性主要是指纸张长久放置后白度及强度有无降低，其次才是化学性质是否有改变。

## J14.14.1

Q：何谓耐久性与牢固性(durability)?

A：耐久性是指纸在贮存期，其一或两项性质抗拒变化之能力。而牢固性系指纸张在使用和手执后，仍能保持其原来性质之程度。纸张可能是耐久的、牢固的、或两者俱有。例如利用纯纤维素制造的卫生纸虽耐久但并不牢固；未漂白牛皮浆做的纸袋或纸盒虽牢固但并不耐久；由纯木浆或棉浆做的呈白性或略偏碱性之高质量帐篷纸及卡纸，则呈现既耐久又牢固之性质。

## J14.15

Q：何谓耐旋光性(light resistance)?

A：纸张受光线照射后，对褪色或黄化现象之抵抗力，谓之耐旋光性，主要系受纸之纤维及化学组成所影响。组成机械纸浆之木质素对光甚为敏感，其受到阳光或含紫外光源照射后，颜色很快会变成深黄色。纸中即使含少量之木质素，亦使纸之光坚牢度减低。用于户外之海报、纸旗及标语纸皆需要好的耐光度，另外室内用的永久记录纸及包装纸等亦然。这些需要耐旋光性之纸品皆由全漂白纸浆及具耐光度之染料或颜料所组成。

## J14.16

Q：何谓耐磨擦性(anti-friction)?

A：磨擦(friction)为一物体在另一物体上运动时所受之阻力。静磨擦为物体开始滑动前之抵抗力，一旦滑动开始，物体对连续滑动之抵抗力叫做动磨擦(kinetic force)。纸于印刷时，纸之耐磨擦性通常并非十分重要，为求良好之印刷纸堆积则具备良好耐磨擦性之纸迭彼此之间才不会轻易滑动。纸盒、盛物袋及纸器在处理及储藏时为求良好之稳定性，常于纸及纸板表面施以特别处理以增加其粗糙度并防止其滑动。

## J14.17

Q：何谓涂布纸之抗起泡性(anti-vesicular)?

A：此与其它性质之交互作用有关，这些性质包含纸之含水量、基重、内部结合力及涂料之孔隙度。含水率十分重要，如果水分含量太高时，当涂布纸之涂料受热干燥时很快会有大量水蒸气逸出纸层。一旦这些水蒸气未能及时逸出纸层，则由于在纸中产生水蒸气压而引起涂布纸起泡之缺点。另外，若涂布纸使用轮转机及 IR 灯干燥之凸版及平版印刷时，含水量较其它干燥型油墨印刷纸低一些较妥，但应注意若纸张含水率较低时会使纸耐折力降低。纸基重增加，因为涂布纸两面产生之水蒸气量亦增多，故遇到热干燥时，若水蒸气无法及时释出则易引起发泡之问题，为减少此现象，最好减少纸之含水量。

## J14.18

Q：何谓弹性(elasticity)?

A：纸张表面因印刷过程中加压时受外部应力变化而产生的变形，当除去应力时又恢复

其原来形态的性质。如凸版印刷时，因版面印刷部分凸起，印版紧压纸张，使纸张变形而不平坦的情况，而纸张在平印机全面受压会伸长，尤其纸尾扇形效应，有弹性纸张容易恢复套印较准确。

#### J14.19

**Q：何谓静电性(electrostatics)?**

**A：**若纸张含水量太低，纸面粗糙或有不当的表面处理时，常因表面滑动、摩擦使纸张产生静电。静电会使纸张紧贴在一起，或贴于印刷机的机件上，影响纸张输送或使纸张在咬纸夹及导棍的位置发生不准，造成停机。静电问题在印刷后亦会造成理纸不齐，印墨模糊或紧贴于印出的纸张，严重影响装订加工。因此印刷机大都设有静电消除装置，以减少静电产生的印刷故障，而当空气中的相对湿度在 50% 以下时，更容易产生静电，若无法释放时印刷事故也会较多。

#### J14.20

**Q：何谓纸张之交织成形(interweaves)?**

**A：**为纸之物理性及外观性质之一。物理性系指纸层中纤维之交织情形及其分布之均匀性。另外所谓外观性系指以光透视纸层用肉眼检视纤维分布之情形。理想之纸张交织，视之如毛玻璃或半透明之塑料膜。交织成形为相对性，某种纸之交织情形视之良好，但对另种纸可能为不佳之情形亦有可能。

#### J14.21

**Q：何谓敏弹性变形(sensitive elastic deformation)?**

**A：**纸张在外力的作用下，会瞬时改变自己的形状和尺寸，当外力停止后，纸张便立即恢复到原来的形状和尺寸，称为敏弹性变形。敏弹性变形、滞弹性变形是可逆的变形，对多色套印很重要。

##### J14.21.1

**Q：何谓塑性变形(plastic deformation)?**

**A：**当外力取消后，纸张仍保持由外力作用时引起的变形，称为塑性变形。塑性变形是不可逆的变形。纸张的变形取决于纸张本身的湿度、压光和压实程度。纤维具有弹性，纤维的敏弹性对印刷过程是有利的。

##### J14.21.2

**Q：何谓滞弹性变形(anelasticity distortion)?**

**A：**纸张受外力作用，在一定的时间间隔内改变自己的形状和尺寸，当外力停止作用后，纸张逐渐地完全恢复到原来的形状和尺寸，称为滞弹性变形。敏弹性变形、滞弹性变形是可逆的变形。

## J14.22

Q：何谓结构性卷曲(constructional curl)？

A：主要是干燥时纸张两面存在不同的水分，使一面先达临界水分，纤维间不再滑动，在有张力情形下积蓄应力，结果离开纸机时两面残余应力不同，因而发生卷曲。另一原因则为纤维交织的程度，如纸张一面的纤维交织情形比另一面多，达到临界水分时，两面所积蓄的应力不同结果造成卷曲，此一现象可借调整纸料流速予以控制。此外，若有表面施胶时，纸张两面水分不同，较湿的一面会吸收较多胶料或因两面供液量不同，造成吸胶量不同也会形成结构性卷曲。

## J14.23

Q：何谓嵩度数(bulking number)？

A：印书纸之厚度计量单位为 ppi（每英寸页数），又名嵩度数(bulking number)，主要系表示书籍堆栈在一起或装箱时受到压缩力时之厚度，印纸迭受到上下 36 lb/in<sup>2</sup> 压力 30 秒钟时能有 1 吋(25.4mm)厚之纸张数目叫做纸之嵩度数。为求实际，嵩度数可再乘以 2，因为纸均是两面印刷，如此所求得之数值即是 ppi 值。

## J15 印刷适性

## J15

Q：何谓印刷适性(printability)？

A：广义解释是指在印刷品复制过程中，为要在一定条件下产制符合某种品管要求的产品，对于原稿、分色、制版、印刷、加工及装订等作业过程，以及所涉及的各种材料包含印版、油墨、纸张，甚至对印刷设备、环境等相关条件所作的种种要求，以期相互间能在最佳的匹配下，获得最理想质量的一切作业。而狭义的解释则是指在纸张表面借着各种不同的印刷方式印制后，所呈现之效果或再现性谓之。平版印刷时，在纸张表面所能显现的最佳彩色影像效果。凹版印刷时，可以从所丧失网点数之多寡表示其印刷适性。文字或图案印刷时，系指纸张上之效果与达成目标之程度。纸张及印刷设备皆包括于评定纸张印刷适性之范围内。印刷适性常因个人的主观条件而异。总之，纸张之性质、外观、化学、结构皆与印刷适性有关。

## J15.1

Q：凹版印刷用纸的印刷适性为何？

A：张页纸凹版及轮转凹版印刷，均有特定之纸性需要，纸张表面不仅要十分平滑，而且不能有任何微孔隙。未涂布张页纸凹版印刷尤其需要具有一定之柔软度及压缩性，但并不需高抗剥离性(pick resistance)。与凸版及平版比较，凹版印刷对纸的表面清洁要求不高。为获得优良的操作性，纸卷解开时之纸张应力求均匀，纸卷应平整，且不能有瑕疵以防断纸。

### J15.2

Q：凸版印刷用纸的印刷适性为何？

A：为获得清晰之印刷效果纸张表面平滑度十分重要。若平滑度不佳，于网目印刷时，会引起网点破损或消失，及画面印刷不佳之缺点。纸张具备良好之交织、印墨吸收性及纸面平整性质时，会使满版印墨分布均匀及具良好之印刷网点。因为凸版印刷所用的印墨较粘稠，使纸表面必须在印版加压时不会发生印墨散开且充份吸着为宜。纸张压缩性及印刷衬垫均可使之加压时尚能使印版与纸面充份接触。印压容许度表示纸张受到印压时，能接受画面或文字之相对容易的程度，此种性质与纸张受到比适当印压稍高或稍低些的情况下，其所表现与接受印刷质量的能力有关。实用上纸张印压容许度，可借着不同衬垫高度进行印刷，以了解允许变异情形下之衬垫高度。粗糙及质硬的纸之印压容许度自然较平滑面之纸为佳。凸版印刷用纸需适度之抗剥离强度而不需抗水性。可是目前许多纸种均具抗水性。另纸面清洁十分重要，否则易在印纹上形成环状白斑、污斑，为获高级之网点印刷，涂布纸表面需经压光或超压光处理。涂布纸之面层涂料需完全覆盖纸纤维，如此方可印出明锐之网点、无点及无杂斑之满版。又为适合热硬化印墨之凸版印刷、涂纸必须具备抗热及抗起泡之性质为宜。适合印刷操作性之纸性，包含纸面平整性、无卷曲性、张页印刷之纸边准确裁切及为卷筒印刷之无瑕疵纸卷等。凹版印刷及平版印刷很快会取代凸版印刷，柔版是凸版的后续印刷方式。

### J15.3

Q：包装纸及标签的印刷适性为何？

A：包装纸为供各种物品包装用途的纸张，须具备相当的具韧性。其应用范围包括礼物包装、纸盒包装、食品包装、包书皮纸等。在印刷前必须做好精美的设计与归划，印刷方式有以平版张页式印刷，若为大量印刷时则有使用平版轮转或凹版轮转印刷者，在国外有以弹性橡皮凸版（柔版）作彩色印刷。少量时亦有使用网版印刷，但此种机会很少。现代新式科技的发达，由计算机连接印刷机直接作少量多样的彩色或多色印刷。食品包装用纸应符合政府卫生规定，印刷质量之要求及包装操作为宜。在标签背后有黏胶，可自行黏着于其它物品上者称为自黏贴纸。此种贴纸多使用凸版、弹性凸版、平版或网版印刷而成。有种特制的一贯作业自黏贴纸印刷机，可作多色套印再经轧型等一贯作业而全自动完成其印刷与加工作业。然而，此种贴纸之种类非常多，因使用对象的不同而异，有纸张、塑料、金属箔、卡纸或其它特殊材料。其黏性亦有强黏度、中强度、低强度等区别，视使用场合而定。除此之外，在操作中标签不能有卷曲现象，使用自动标签机时，良好之操作性及与被贴物之表面能密接等性质亦应虑及。吊式标签是在卡纸上方打有鸡眼，并附有粗线能绑于其它物体上，多供工商界或邮寄包裹等场合使用。印刷时，多使用凸版、弹性凸版、快速平版、及小型卡纸平版印刷机，亦有吊签一贯作业印制机，可自动打孔、装鸡眼、绑线、压花及轧型等作业。

### J15.4

Q：平凸版印刷用纸的印刷适性为何？

A：系将印墨先转移到橡皮布上，再印到纸上，此系统无需用到水。纸之印刷性质除不

需具抗水性外与平版印刷完全相同。但是为其它理由，此种印刷纸也具某些程度之抗水性，利用着墨之干橡皮布进行印刷时，纸张需具适当之抗剥离性及表面清洁性。水对于橡皮布之清洁效应，就平凸版印刷而言则不显著，此法多用来印刷纸盒。若采用传统之凸版印刷，则由于纸面缺乏平整，而印刷效果不彰。

#### J15.5

Q：再生纸的印刷适性有那些问题？

A：1. 脏点较多：由于再生纸是由废纸再生而得，在废纸中含有的杂质机会较高，致使印刷脏点、杂纹更为突显，且由于纤维细小，更易在油墨转移时吸附在墨辊上，致使容易产生墨皮；2. 纸张容易起毛：通常在印刷前，纸张须裁切成适当大小，以便适于印品规格，而在裁切时，由于纤维短且细小，易在裁切时产生纸毛，印刷易在影像上产生细白点，降低印刷质量；3. 易伸缩不易套准：因再生纸有较佳的吸水性，于平版印刷时易使纸张因吸水而有严重的伸长，印刷套准度变得较差，不适宜印高级彩色；4. 油墨吸附过多，网点扩大较严重：虽然再生纸较不会有透印现象，但会因低光泽度而造成印刷不清，加上吸墨性佳，致网点扩大较原生纸严重，且造成油墨使用量较大，油墨干燥较慢等缺点；5. 颜色较灰，利于阅读：一般原生纸的白度可以做到相当的白，而再生纸因制造时的漂白不易致其白度较灰，不宜作为高级书刊之用，但有利于长时间阅读。然我国与国际间正在大力推广使用，现也有部分应用于高级书刊杂志上；6. 光泽度较差：原因是由于原文化用纸质量之改善，系用了许多药品来增加。而再生纸在经过洗涤过程后，将这些化学药品洗掉而使纸面较不鲜艳，使纸面光泽度降低。如此，不利于须要光泽表现的彩色印刷。由于造纸技术的改善，现在再生纸有的非常接近正常平版纸，尤甚混用50%以下再生浆所抄造的纸张为然。

#### J15.6

Q：名片的印刷适性为何？

A：系印有持用者姓名、电话、地址与服务机关、名衔等供介绍自己或作商业用途的小卡片。印刷时，有使用铅活字排版的凸版印刷，有时为了要美观大方，则使用照相打字、完稿、制锌版印刷。后来又有人使用平版印刷，更有专用小型名片印刷机供专业印制名片之用。近来由于计算机硬件与软件均已发展得相当成熟，则有些厂商使用计算机附加蜡式或喷墨式打印机来完成，其效果有时比前两者为佳，唯成本较高，生产速度较慢，尚无法适应快速量产的需求。网络合版印刷名片档案格式要符合生产者，累积四色迭印墨量不可超出240%的限制。

#### J15.7

Q：年报及型录的印刷适性为何？

A：用于年报之纸张，不仅叙述财务状况，而且尚须提供高质量图案印刷，非涂布及涂布纸皆可使用。年报内也可能采用二种不同纸，以分别供作财务报告及图画印刷之用。因为高光泽涂布纸之刺目强反光一般均不宜采用，故以低光泽度之雪面铜版纸为佳。平

版及凸版印刷法均有采用，一般以彩色平版印刷为主。型录系在工商业界为表达产品特性、外型、用途、服务、价格与购买办法等等数据的商业性小册、折页或单张数据。在印制前，必须先请设计专家将产品特征、图样及主要介绍内容，以便能吸引客户的兴趣。型录的印刷多为平版，彩色照片须先经电子扫描分色，以计算机直接制成印版，使用四色印刷机套印而成，亦有使用新式的计算机直接印刷方式。大量时，尚有使用照相凹版印刷者，唯此种情况极少。

#### J15.8

Q：有价证券的印刷适性为何？

A：包含邮票、支票、股票等均为有价证券。支票系供个人或公司、行号使用作为支付款项的信用工具。在印制前，须先做好完整的规画与设计，并经委印个人、公司或行库确认无误后，始可开始印制。支票用纸多为低基重，高不透明度、耐久性良好、应适合印刷、书写，表面平滑、适合磁性印墨、有足够之强度、挺度及持久力，以便应付持有人与票据交换作业的特造防伪纸张。张页或事务平版印刷多为主要印刷方式，也有以雕刻凹版印刷其底线与麦头，再以特制凸版印刷机套印流水号码与磁性号码，经裁切成一定尺寸后，始进行包装与交货。由于属于有价证券，故在经过每个过程时，均必须做好严格的质量管理工作，以确保产品的完美性，在无任何瑕疵时始可防止伪造与变造，获得委印者的长期信赖。股票系投资人于投资后从公司取得印有公司全名等各种详细资料的书面信用工具。在制作前，必须经过细密的规划，使用专门的印制技术与配合各种专用设备印制底纹、边框、文字、图案及防伪处理，并使用特制纸张、油墨，以平版、凹版、凸版来完成，具有高度防止伪造功能。之后经初步品管，将不良品筛选出来，再经计算机打印机将户名、户号等等数据打印到票面上，再经过严格的检查作业，确定无误后，始可交货。

#### J15.9

Q：事务用品的印刷适性为何？

A：或称计算机报表，主要系供给计算机打印机使用而设计的连续窗体，其特征是在表格两旁打有许多小孔，以便套在打印机的输送齿轮上一张张连续打印，故又称连续报表。最常见者为税单、水电费收据、商用表格、船运窗体等。计算机报表有：撕裂式、复写式、立即式、修切式、高速式、光学阅读式、随用即撕式等七种型式。印刷法有卷筒平版、凸版、弹性凸版及平版印刷。系使用一种特制的平版或树脂凸版一贯作业事务印刷机印刷后，再经打孔、压横直米线，并折成旋风折而成。由于系连续性，必须使用长条状卷筒纸，纸张的强度要较一般纸张更高，以能耐快速雷射打印时的拖拉力量。印刷时更要注意表格与边旁的孔位，否则将造成套印不准的现象。纸张基重介于 45-90 gsm 之间。白色及色纸通常多用做多重成套表格列表纸，应具快速吸印墨性可防印墨转印到另一张纸上，且应具备足够之撕力及拉力以应印刷机及高速列表印刷机之操作。列表纸的易撕多联表格要留下碳写纸，它必须有米线打洞，而不能有像「邮票式打洞」产生的毛边或起纤毛。面积的安定性对套印纸是种非常严格的要求，所以它上面所打出来的棘轮

孔, 必须与棘轮机械装置一直吻合, 使得连续表格纸在收集多联不同纸张成套时的作业, 及在后续的印刷工作中都能对准。更多的要求, 是碳写纸要能印出清晰干净易读的复本, 并且在计算机印刷的过程要能有再折性及适宜的迭合性。必须要严密地控制纸张厚度, 以符合一致的操作性和包装要求, 卷筒的质量与纸匹中不能有任何缺失, 都是连续表格生产上的最主要条件。使用于计算机光学阅读输入的表格, 必须要有特定的要求, 其数据要有最小的亮度和遮盖率之宽容度, 以及最大的脏点尺度和数量之允许范围。根据光学阅读设备之特定需要, 对毛细孔性、厚度和基重(公克)也可能有限制。个人计算机处理的信纸, 都是以特别设计的卷筒平版印刷机, 预印出一色或多色, 并做出连续性的米线打洞, 此机可能装设有热力干燥器为上膜纸之印刷。像地址这种各个不同之数据, 都是用计算机联机印字机打出来的。供这类用途的纸张, 必须同时要符合表格印刷和计算机列表印刷的特殊需要, 并要能具有私人信函和广告需求之质量。现在表格印刷也逐步改为无版彩色打印方式, 以色粉或喷墨高速一次成像完成打印, 有时也加印个性化的广告。

#### J15.10

Q: 非涂布纸的印刷适性如何?

A: 制浆造纸过程中对纤维和纸张进行各种处理, 正是为了使所希望的性质得以加强, 同时减少其并不希望的性质。当然, 也不排除牺牲某种性质以换取另一种性质。然而, 非涂布纸具有多项复杂的结构要素成分。在纸的成分中既有较长的, 也有较短的不同来源的纤维, 还有填料、胶料、染料和各种添加剂。由于纤维原料的种类和加工方法不同, 它们的构造和性质也各不相同。填料、胶料等也因品种不同而有性能差异。此外, 非涂布纸的所有结构要素在三个相互垂直方向上的分布具有各向异性。这种各向异性表现在纤维的排列方向不同, 不同尺寸的纤维分布不同, 以及胶料、填料、染料和所含的空气分布也不同。这种结构的各项异性, 主要决定于抄纸的方法和使用的设备。它也对纸幅各方向的主要性质有不同的影响。加上非涂布纸的大多数其结构都有两面性, 即纸幅约两面性质不同。这种两面性不但决定于上面已经指出的结构要素分布的各向异性, 而且也决定于纸的两面状态不同。纸的两面状态不同, 通常是由于纸的一面与抄网接触, 另一面则和毛毯接触, 而相应地在纸面上留下不同印痕所造成的。网面一般不够平滑, 而且有较多间隙, 但表面强度较正面为大。因此非涂布纸的纤维和纤维之间有着许许多多的毛细孔, 纸张的多孔结构即孔隙率决定了纸张具有透气性、吸湿性、吸收性和可压缩性。也影响着纸张水分变化时的变形及由于干燥而在性质上产生的不可逆变化等。

#### J15.11

Q: 信封及信纸的印刷适性为何?

A: 信封系供装入文件、信函或数据, 有各种尺寸, 并有中西式普通纸、牛皮纸或合成纸等材质。其印刷方式多为凸版, 由于时代进步及生活水平的提高, 已有许多工商信封改为经由专家设计、制成完稿后, 以照相制版方式制成锌版或树脂凸版印刷, 亦有以计算机搭配平版快速印刷机印刷而成。有些公司、行号为了方便, 自行使用激光打印机印

制，亦有以彩色喷墨式打印机印成多色信封，美观大方，效果亦甚佳。为引起人们注意及邮寄广告之直接回响，信封多以不同颜色印刷。除了标准信封纸外，适合印刷之涂布及未涂布印书纸亦可做为信封纸。常用于信封的印刷方式有弹性凸版印刷、凸版印刷及平版印刷等。信纸系供书写信函用途，有以道林纸、模造纸或含棉纸类制成。其尺寸有 A4 或 A5，亦有 8.5x11" 的美式尺寸。使用纸张有磅纸，也有使用化学木浆抄造含水印及未含水印之信纸，有些水印信纸则含 35% 棉花浆。信封用纸有些与信纸相同，也有些利用标准信封纸制成，有些信封内印有灰色底纹，甚至糊上紫色里衬纸，以防止从外透视信件内容。信纸及信封用纸应具备良好的可擦拭性及印刷性。个人用的信纸有白色或淡色等颜色，通常填料加得很多，是纸面光滑之未涂布纸。有时也用为问候卡之用。若供喜帖及其它通知卡则更讲究其外观美。这类用纸应能适合凸版、平版印刷、热松脂浮凸、压凸加工等。美学上之要求有均一之表面结构、清洁度、良好之成形、挺度及纹路等。

#### J15.12

Q：型录用纸的印刷适性为何？

A：型录用纸有涂布及未涂布纸两种，且基重范围很广。卷筒平版印刷是很广泛用于少量印刷，邮购型录用纸一般多采用低基重纸以减轻邮费。低基重涂布或卷筒新闻纸，用于大量邮购型录，使用卷筒凹版印刷。

#### J15.13

Q：书籍的印刷适性为何？

A：书籍为提供各种有关资料，并能长期保存供随时翻阅的成册读物。在早期必须先将文稿使用铅活字检字排版作业，现今已改用计算机排版，经校对后予以完稿，再经照相制版或雷射直接制成平版，再使用张页或轮转印刷机印制半成品，将之折页、配页后，以精装、穿线胶装或骑马订…等方式完成的各类书籍。印书时，纸张应符合印刷法及书籍的要求——例如外观及美学性质，书籍内容与纸色及表面结构是否相称？是否令读者赏心悦目？乳白色及仿古色纸张适合历史书籍之印刷，蓝白及高光泽度纸则适合现代风景、人物之彩色印刷。高白度纸可能适合一些书籍，可是低白度纸张也可能适合另一些书籍之印刷。印书纸之色调应力求一致，不透明度是一个重要的性质，因为它可以减少文字版的透印，有时满版印刷的背面只有文字或完全没有文字，更需要这种性质。印书纸之首要条件为有一致之嵩度(bulk)且在限界以内。如此装订后之书籍大小才可装于预制之书盒，或符合装订规格及运输包装容器。小说及儿童图书需高嵩度纸来制做。低嵩度纸则适用于参考书，例如圣经及百科全书之印刷。教科书用纸必须符合国家教科书编辑委员会之规定，装订的需要，包括纸张对于穿线装订时之穿针，及骑马钉时之 U 型钉区之纸强度是否够等。胶装时，必须在封面使书本体之间形成强而有力之接合。切书边时不会引起撕破或破碎之缺点亦为另一必备条件。书籍印刷常用之印刷法有：凸版、张页及卷筒纸平版印刷、弹性凸版印刷及某种限度之凹版印刷。若采用 Cameron 带式轮转印刷机印刷书籍，对纸之厚度容许度要求较其它印刷法更严格。少许厚度的误差即会

引起书籍嵩度之骤变。带式轮转印刷方式比起其它印刷法，不能接受书台厚度的变化，其装订步骤业已固定。视书籍及其使用目的不同，可用之纸张种类亦不同。含磨木浆之印书纸适合短期或一次用完即可丢弃之书籍印刷。使用期长之书籍，应采用漂白、全化学木浆纸来印刷。长期使用之卷宗档案纸，则以无酸纸最为适用。视书籍之印刷组成及印刷质量，可采用涂布或非涂布纸。纸之基重通常介于 44 至 148 gsm 之间。书本纸张丝流须平行于装订边，而且须用同一批纸张，以保持一致的纸色。

#### J15.14

Q：纸张印刷适性有那些？

A：印刷所用的纸张都必须能顺利接受油墨，且有适当的强度、光学特性与颜色。在实际印刷操作中需有一定的最小强度，但在印刷之后，印刷品的使用寿命就不一样。例如：对于短期使用的报纸，其纸张强度和耐久性的要求并不很重要。而对于参考书、工具书所用的纸张，这两项要求就非常重要。假如纸张不透明度差，又设计多满版及大面积底纹。那么印刷的图文就会在纸张反面显现出来，当纸张进行两面印刷时，这个影响便特别显著。印刷用纸都要求有较好的均一性，纸张均匀与否对印刷质量有很大的关系，印刷用纸都要求纸张表面无外观毛病，如果纸张有皱折、压纹、光泽或无光泽条痕、机械损伤、肉眼可见的洞眼、硬块、斑点等，都会使印出的印刷品成为瑕疵品。纸边应整齐、洁净、打开纸包后，纸张不允许有波纹，丝流方向应一致，不允许有纵横向不同的纸张相混在一起，因为纵向的变形小，横向的变形大，不同方向的纸张混在一起时，会在印刷时造成困扰，影响影像的套准度。另一批纸张的颜色应一致，如颜色有显著的差别，会使书籍外观逊色。如用于印刷彩色印品，则无法调整油墨的色相。卷筒纸应卷取一致，接头要少，而接头应牢固。

#### J15.15

Q：纸盒及纸器的印刷适性为何？

A：纸盒供装入物品，便于搬运的纸制容器，所用纸板多为耐折之坚实材料，用于快餐谷物、牛奶、化妆品及药品等之包装纸板，有涂布或未涂布之白纸板，灰纸板及瓦楞纸板等。除要符合印刷及美观需要外，尚符合内含物之型式及耐折、压线、坚强及在高速加工及包装纸机上之适应性等。另外，是否适合胶合？是否可与其它材料层含在一起？涂布性、耐旋光性、耐刮擦性等因素亦应顾及。单色纸盒多以橡皮凸版印刷，彩色包装纸盒则必须先将彩色图片先经照相分色制版制成印版，经多色张页平版或柔版机印刷后，再经轧型、加工等手续后完成。轧型模具的设计与制作非常重要，现已全部使用雷射制作，故可达相当精确的程度。

#### J15.16

Q：张页平版印刷用纸的印刷适性为何？

A：张页平版印刷用纸之表面及内部聚合力应十分高强，以便能承受粘稠印墨膜之黏着力。另外需较佳之抗水性理由有二：1. 为避免纸表面受湿而软化、变弱后引起纸面起毛、

及纤维或油墨转移到橡皮面上。2. 为避免由湿润系统转移过多水分至纸面中，所引起之翘曲及纸尺寸变化。换言之，过强之抗水性一例如塑料涂布纸亦会引起平版印刷一些特殊问题。由于平版印刷时，纸面与橡皮布紧密之接触，以及橡皮布具有一种将纸面固着不良物质拔起之趋势，故和其它印刷法相较，平版印刷纸面需特别清洁及强有力之结合力。又由于平版印刷系按化学原理操作，故纸不能放出任何有害于印版、印墨及湿润系统之活性物质。为使套色印刷更准确，纸面必需保持平整，且在印刷时，尺寸应维持稳定。印刷时，纸之含水量至少应与印刷房之相对湿度保持平衡。特定相对湿度环境下之纸平衡含水量，视纸类及其水分历程而定。因此，纸张之相对湿度与印刷房之相对湿度应平衡才是。多色印刷之套色为要准确，需使用长丝流纸。短丝流纸有时用于装钉需要、单色印刷、及一些多色印刷为印纸走向有较大之挺度时，此种用法对套色准度绝对不利，特别是对二次或二次以上之印刷套色时为然。为获良好操作性，纸张必须能承受数次印墨与加湿橡皮布之重复压印及撕拉分开而不会伸长、翘曲或变形，纸面纤维或涂料在正常操作条件下不会转移至橡皮布上。印刷纸面必需很平整以防起皱及印刷套印不准之缺点。纸之挺度及刚性配合其它性质，对较佳之橡皮布剥离性有其必要。纸边应裁切整齐，大小一致及无弓形边。纸切边时，波浪或紧缩纸边会引起弓形边缺点，如此于印刷时易引起套印不准及起皱现象。适用于平版印刷纸之基重范围自 44 gsm 至厚纸板皆有。将纸卷切成平版纸然后联机印刷之纸规格与平版纸印刷相同。

#### J15.17

Q：贺卡及圣诞卡的印刷适性为何？

A：贺卡系亲友间遇有喜事时致送用以恭贺的卡片，而圣诞卡则是在圣诞节前寄发之贺卡。印制前，须先考虑购买对象，经设计、绘稿、完稿后交由印刷厂印制。印刷方式多采用张页平版印刷。凸版用于加印之用，网版印刷用的不多。贺卡用纸尚应适合涂布铜粉、压花、植绒、热松脂浮凸、上光、轧型、压凸等加工处理，再经裁切后即告完成。其它卡片如结婚卡、母亲节卡、浮出立体卡、音乐卡等制作与适性均大致相同。

#### J15.18

Q：涂布纸的印刷适性如何？

A：其特性是表面平滑、不起毛、纸色白、光线反射率高、纸张伸缩性低，最适于彩色图片印刷具有三维效果，多用于彩色杂志、高级书籍内页、封面等用途的纸张。

#### J15.19

Q：网版印刷用纸的印刷适性为何？

A：适用于所有型式之纸面印刷，纸之平滑度，除了会影响印墨干燥或脏污纸面外，并不十分重要。为获得纸与网版之充份接触及印墨之转移，纸面须平坦且无浪边。加热干燥印墨时，其尺寸安定性及维持平整十分重要。上墨后之干燥期间，为防防止纸张卷曲及下陷，应使用足够基重及嵩度之印刷纸张，除防止这些缺点外，尚可减少因厚墨膜所带来之整扭效应。因为厚印墨可抵抗阳光照射引起之褪色缺点，故网版印刷可用于广告

用途之纸板印刷。网版印刷也可广用于特种纸、纺织品、高速公路标记、瓶子及电路板等之印刷。

#### J15.20

Q：喷墨印刷用纸的印刷适性为何？

A：此印刷可印出，无水化及最小印墨扩散的清晰及致密之文字或图片。为获得最大之印刷图像密度，纸张表面应很容易接受喷出印墨所湿润或着色才是。换言之，印墨在纸面上不会流动，以防止发生水化之缺点。喷墨印刷多用于地址、标码、记号及计算机印表纸等印刷作业。现在更多元，有水墨喷印、溶剂喷印及 UV 喷印，水性喷墨纸面要有耐喷墨濡湿的强度才好。

#### J15.21

Q：广告及月历的印刷适性为何？

A：供广告用之纸张、纸板种类及基重范围甚广。此类用途之纸张需适合印刷机加工作业过程，印品应符合广告策划人指定的颜色、结构及美观需求。另外，尚需符合顾客之期望及需要。供顾客用之广告回邮卡，需符合邮局要求的最低厚度之规定。平版印刷为最惯用之印刷方式，偶而也用到凹版、孔版及弹性凸版印刷法。月历系将美丽动人的彩色图片与月表印在铜版纸张上，供人们挂在壁上或放于案头，以便查阅日期或记事等用途。印制前，宜先做好完善的设计与规画工作，以确保式样的风格，并能得到客户的喜爱。有时，印刷厂还要代客户摄影与代委画家绘画。当设计初稿确认后，便可将之完稿，经分色、打样、修改等过程，得到委印单位确实满意后，始可印制。先以张页式平版印刷机将每个月份印刷完成，再经配页、压铁条或打孔、圈装或其它的装订方式，视当初委印时客户的要求而定。装订后，经点数、包装与验收后，即可按指定时间、地点运送交货。

#### J15.22

Q：弹性凸版（柔版）印刷用纸的印刷适性为何？

A：适合此种印刷之纸性要求不严，许多纸张及纸版均适合弹性凸版，印刷所用印墨的黏度十分低，通常利用热蒸发原理来干燥印墨。干燥温度不如凸版及平版印刷高，且不易发生纸张拔毛之缺点。印刷的纸卷应完整无缺点，供纸时纸张张力应求均匀为宜，弹性凸版印刷多用于感压标签纸、纸袋、瓦楞纸箱、牛奶纸盒及具展延性包装纸之印刷。

#### J15.23

Q：轮转平版印刷用纸的印刷适性为何？

A：除了纸张的使用与张页印刷之情形不同外，基本上卷筒纸平版印刷之条件与张页平版纸印刷相同。由于卷筒纸受压之张力均匀，故较张页印刷更适于低基重纸之印刷。适用卷筒纸平版印刷之纸基重介于 30-118 gsm 之间。基重较高之纸由于在折迭时不易处理，故多以张页纸之形式印刷。涂布纸之性质应不产生起泡现象，且于印墨受热硬化时，

纸受折迭没有崩裂之虞才好。卷筒平版印刷纸之抗水力不需像张页平版纸那么高。因为供卷筒平版印刷之油墨通常黏度较低，故可较张页印刷纸低之抗剥离力及抗水力。由此观之，卷筒平版印刷系统用水量较少，且纸吸水份时间亦形减低。为抵抗橡皮布之间的加压所产生之脱层力，适当之纸内聚力是需要的。为获满意之操作性，卷筒纸表面必须平整，经过印刷机印刷滚筒后，不会起皱或变形之缺点。又为获得良好之印刷套印准度及防止起皱缺点，纸卷于解卷时，横纸卷方向之均匀张力及平坦性及防止发生局部变形有其必要。无缺点之纸卷及适当接合，对良好之操作性及减少卷筒纸的断纸十分重要。由于卷筒纸从供纸至裁切之间皆受张力，为获良好之印刷套准效果，卷筒纸受张力下，要具备最小及均匀机械伸长度是必要的。卷筒平版印刷用纸含水量，与张页纸平版印刷迥异。卷筒平版印刷房一般不需维持一定之相对湿度及温度，理由为：1. 卷筒平版印刷房之热硬化干燥器之冷却温控装备十分昂贵。2. 因为纸卷多未包装，及以高速经过印刷滚筒，故大气中相对湿度对纸之影响甚小，印刷纸在热硬化干燥时之含水量相当低。卷筒平版印刷纸之含水量通常较张页平版印刷纸为低。此种低含水量纸，当逢纸经过印刷滚筒时，可望减少全部水量的损失及纸卷的收缩。对涂布纸而言，含水量必须减低，以防止起泡缺点。当涂布纸之基重增加时，其含水量亦应相对减少，以便维持于热硬化干燥时，防止起泡所需之安全水蒸气压。

## J16 各种关系

### J16

Q：包装设计于丝流有何关系？

A：在设计包装盒时，其丝流方向要平行盒口，如此所设计出来的盒子盒型方正，挺度强、承受力大，适于堆栈陈列，如图所示。反之，若丝流方向垂直于盒口，其所设计出来的盒子外型容易弯曲变形，盒口松软无法承受重力，不适于堆栈陈列。

### J16.1

Q：平版印刷用纸与湿润液有何关系？

A：纸张的 pH 值将会改变湿润液的 pH 值。在正常情形下，湿润液呈弱酸性，但当纸张碱性过强时，在印刷过程中纸张上的碱性物质将不断溶解，和酸性湿润液发生中和反应，使湿润液的 pH 值提高，从而影响到油墨的正常转移，甚至造成印刷品光泽度下降，油墨颜色不鲜艳等。当纸张酸性过强时，印刷时则会进一步降低湿润液的 pH 值，使湿润液的酸度更高。这将严重影响油墨的干燥速度，使得印刷品出现干燥不良和背面黏脏现象。而且湿润液 pH 值的明显下降，无疑要加快印版被腐蚀的速度，从而降低印版的耐印力。有时还会发生蚀版现象，使得印版网点遭受破坏，印刷品的层次受到影响。

### J16.2

Q：印刷房的相对湿度与纸张的相对湿度有何关系？

A：若两者不能相近时，则纸张将会胀大或缩小，这在轮转印刷机上所造成的问题要比

在张页机上来得少。纸卷的外包应包好直到装于纸架上才打开，在轮转机上纸卷快速通过印刷机，纸张暴露于空气中的时间较短，没有太长的变化时间。在张页印刷机上，整堆纸四边均暴露于空气中，而这即是紧边和浪边问题的起源，纸张应于包装时是平整与不透气材料善为包妥，加以密封防止周围空气的渗入，一旦当印刷厂接收平整含有适量潮湿度的纸张时则印刷厂即有责任一直保持此种情况。

### J16.3

**Q：**印刷套准与印刷机有何关系？

**A：**1. PS 或 CTP 印版已使用较少的湿润水；2. 湿润液中使用酒精，使得四或五色机所涂于纸上的水份少于以往的单色机，而纸张接受这些水份后在印刷单元中没有足够的时间来改变纸性。若纸张是平整的，即使有时较空气干燥也可得到很好的套准，在多次精密套印时纸张必须高于印刷房内相对湿度仍是必须的。使用酒精以减少水份总和可保持版面清洁。另外，越大的纸张，在其特定含湿下，套印越为不准。

### J16.4

**Q：**多色套印与纸张变形有何关系？

**A：**在多色印刷中，影响套印准确的因素有很多，纸张定位装置和走纸系统运转不正常、印版过度磨损、衬垫厚度不正确、压力过大、橡皮布老化变形、湿润液过多、及印刷机精度降低等因素，尤其咬爪的磨损或时规不正为然，都对套准确度有不同程度的影响。除了上述因素外，影响套印准确性最突出、最常见的因素，是印刷过程中纸张因含水量变化而产生的吸湿变化。当纸张的含水量发生变化时，不但因纸张的膨胀或收缩导致其长度和宽度的变化，而且由于含水量的增减使得纸张局部尺寸变化，从而造成纸张发生各式各样的变形，如卷曲、皱折、波纹、浪边等。这些变形有的是可逆性的或部分可逆性，有的则是不可逆性的。有些变形会给印刷操作带来困难，有些变形则严重影响印刷品的质量。例如：在印刷制地图时，印完一色后，因纸张吸湿而发生伸长，当印完时，一个国家的边境产生移位，而使成品不能准确表示出来而告作废。又如，因印刷房内的湿度变化，而使纸张四周吸湿而形成浪边时，或脱湿而产生紧边等现象，均会引起前规和边规的不准，而造成套印不准的后果，使成品无法交货。在多色套印时纸张变形的根本原因仍离不开湿润液，由于纸张在印刷过程中，印刷机橡皮布上的水分转印到纸上，从而引起纤维膨胀，并使纸张尺寸发生变形胀大，其变形越严重，套印越不准。因此，湿润液的用量必须控制在最小量，这个最小量以印版非印纹部分不会沾黏油墨为限。

### J16.5

**Q：**吸墨性与平版印刷有何关系？

**A：**平版印刷印墨之膜厚较凸版印墨膜厚度很明显较薄，因此，纸表面之印墨吸收性对印墨干燥及相关问题十分重要。惯用之张叶平版及凸版印刷印墨皆系干性油系统，印墨借着凝固及氧化聚合而干燥。印墨必须先行凝固以防转印及沾墨现象之发生，当印墨中之部分媒质渗入纸表面后就会发生凝固现象。由低黏度油稀释的含胶漆快干印墨，当油

被纸或纸涂料层所吸引后，印墨高分子即开始凝固或胶化。即使少量之媒质亦可能会转移(transfer)，此种转移在纸中没添加颜料时是看不见的，接着藉氧化反聚合作用使完全硬化的印墨膜干燥之，大约需 2 至 4 小时的时间。此种为防止印墨转印反黏着性之使纸张具高吸收性反使纸具备良好之托墨性及印墨光泽之低吸收性之间的关系应小心调整才是。

#### J16.5.1

Q：吸墨性与油墨干燥有何关系？

A：当油墨特移到纸上时，低分子的连结料（溶剂）将开始向纸层内渗透，这样纸面上的油墨层中的溶剂含量就会下降，黏性增大，并使墨层凝结而不再黏其它物质。这时用手指轻轻压上油墨也不会黏到手上，称这种状态为油墨的触干(set)。

#### J16.6

Q：含水量与环境温湿度有何关系？

A：纸张的纤维具有吸湿性，周围环境的温湿度决定了纸张的含水量，纸张的含水量与环境温湿度是平衡的，湿度又随温度而变化，空气中相对湿度变化 10%，纸张中含水量变化 1%，因此，要控制纸张中的含水量，一定要控制工场内的温度与湿度，一般温度控制在 18°~24℃，相对湿度控制在 60~65%，以保持含水量的平衡。

#### J16.7

Q：厚度与重量有何关系？

A：厚度与重量也有密切的关系，厚度大的纸张一般重量也较重。但两者的关系不是简单的正比关系，有时厚度薄的纸张反而比厚度大的重量为重，这是由于紧度（密度）不同所产生的影响。

#### J16.7.1

Q：厚度与装订有何关系？

A：对印刷品的使用者和出版者来说，厚度是一个十分重要的质量指针。因此每张纸都有其厚度，装订成册后的总厚度更引人注目。如果同一批纸张的厚薄不一，印刷装订成册后，书籍的厚薄差别则更为显著，封面有可能出现「包不住」的现象。如果书籍有封套，还将发生「套不进」或「装不饱」的现象，这样就严重影响了装订质量，纸张厚度与其基本规格没有直接关系，但书籍厚度可经由下列公式计算得知：页数 / 2 = 张数；张数 x 条数(0.01mm) / 1000 = 书籍厚度(cm)。市贩书本如果同一页数书本又用同一基重纸张印刷时，纸张厚度薄者看起来价值感会差一些。

#### J16.8

Q：纸张内部上胶与抗水性有何关系？

A：内部上胶之目的系阻缓水或其它液体进入纸中之速率，并非使纸具备防水、湿强、

增加对油或油墨穿透之能力，内部上胶在纸料进入纸机抄纸前就已完成。松香上胶剂在纸料制备时应充份扩散并与纸浆混合，然后再加入明攀使定着到纤维上，俟纸干燥后，松香对水之抗力大增，内部上胶剂之抗水性多发生于网状结构之纸层。

#### J16.9

Q：纸张与油墨有何关系？

A：任何印刷品都是在这种关系下的产物。有时价格较廉，且质量低劣的纸张，而要求印出较佳质量的印刷品，则是忽略了下列三项纸张特性：1. 纸张本身的色度；2. 纸张表面的质量（光滑或粗糙）；3. 纸张的吸墨性。纸张的色泽将会影响油墨印在纸上的色度，并非只有色纸才有这种影响，而一般所谓的「白纸」因其色泽的不同也会造成某种影响。所以要确定打样用纸都已包含在试印的纸张之中。此外即使是高级的白纸也难得使浅灰色再现。同时四色印刷时，纸张也会影响图像的再生。即使用相同的油墨，在不同程度的白纸上将获得不同的效果。而纸张表面是光滑或粗糙也会决定图像再现的质量。所以若使用相同颜色的油墨印在不同性质的纸张上所作多色图像亦会造成不同效果。最后，纸张不同其吸墨性也不同，若使用相同的油墨印刷后也会产生不同的结果。可知纸张的吸墨性也是影响印刷的一大因素，尤其是对于印刷品是否会具有光泽或晦暗是有重大的影响的。另外，纸张的吸墨性也会影响纸张印刷时之阻力及干燥时间。

#### J16.10

Q：彩色印刷与丝流有何关系？

A：平版彩色印刷时是将黄、洋红、青及黑四种色墨分别准确套印在纸面上，纸张若遇到水气会伸缩变形，一般言，纵纹纸（顺丝流）的伸缩小于横纹纸（逆丝流），因此，在彩色印刷或多色印刷时宜采用纵纹纸印刷，如此可避免因纸张伸缩所造成套印不准的现象，但如果使用四色机一次作业，则因快速印刷纸张伸缩的影响变小，此时即使采用横纹纸来印刷也能得到不错的效果。然而，涉及印刷条件时不仅要考虑丝流，书本的制作成本，盒子丝流的正确使用将更为重要。

#### J16.11

Q：丝流与印刷有那些关系？

A：纸之丝流方向及尺寸安定性均会影响印刷效果。平版印刷时，平版纸（例如菊版或四六版）之长边最好与丝流方向相同（或与印压滚筒轴平行）才可降低因吸水后产生过多之变化。反之，平版纸之尺寸变化则较大，其理由如下：1. 纸之横丝流方向因与纤维之直径方向排列相同，吸水后纤维之膨胀较丝流方向大了许多。2. 平版印刷机之印版为整体性，纸张在印刷时如发生尺寸之变化，印纹则无法同步在横向（与压力滚筒垂直之方向）伸长或缩短。因此，供纸时纸张之丝流方向若与纸之长边平行则膨胀幅度较小，且不易有套色不准之缺点发生。3. 待印刷之平版纸堆外缘，由于横向（横丝流）膨胀幅度较丝流方向为大，因此易发生波浪边。

#### J16.11.1

Q：丝流与装订有那些关系？

A：书籍装订时应注意丝流方向应与装订的长边平行为宜，若与装订的长边垂直则易使书脊扭曲，书页较挺硬而不易翻阅，打洞纸或活页纸亦然。纸之丝流方向与受折之方向一致时，则易折且不易破裂。可是受折方向与丝流方向垂直时，则由于丝流方向之拉力较高，因此折迭处之纸力较高。为减少卡片、招贴用纸板、档案夹及目录纸卡之下垂现象，纸之丝流方向应与长边垂直。信纸之长向与丝梳方向平行，则可获好的挺度。支票在高速处理机上运作时，其丝流方向应与前进缘垂直为宜。为求印刷正确套对，丝流方向通常与印刷机之操作性，书籍之装订及其它印刷考虑因素相反，自然吾人应衡量轻重而定决定丝流之方向。

#### J16.12

Q：酸碱度与油墨干燥有何关系？

A：当纸张的 pH 值较低时，印刷时油墨的干燥时间较长，而纸张的 pH 值较高时，印刷时油墨干燥速度明显加快，这是由于纸张的 pH 值较低，能抑制油墨的氧化结膜速度。当纸张呈碱性时，氢氧根离子能够加快油墨的氧化速度，促进干燥作用。若纸张呈酸性，则酸性物质与干燥剂中的多价金属作用，从而生成不溶于油的物质，使氧化结膜过程受到限制，延长了油墨干燥所需要的时间。

#### J16.12.1

Q：酸碱度与烫金或金粉印刷有何关系？

A：如果用 pH 值低的纸进行烫金或用金粉油墨进行印刷，于印刷后经较长时间这种金字容易变色。这是因为纸张中的氢离子转移到金字面上而使金字腐蚀的结果。当另一张的反面相接触时，变色尤为明显。

#### J16.13

Q：裱贴与丝流有何关系？

A：在纸张或纸板裱贴处理时，其丝流方向要相互垂直，如此，其纸张受潮卷曲变形的方向，刚好上下左右相互抵销，使纸张在裱贴时不会因湿气而变形，而保持纸面的平整，挺度增强，反之，裱贴时丝流方向相互平行，在裱贴时会因受卷曲方向相同而产生加乘作用，而扩大变形现象。

#### J16.14

Q：悬吊式印刷品与丝流有何关系？

A：一般悬吊式印刷品如：月历、POP 海报，其丝流方向要垂直于重力方向（地心引力），如此，其纸张受到湿气时虽会向上卷曲，但向上卷曲的力量会被重力往下拉而卷曲，但向上卷曲的力量会被重力往下拉而抵销，使纸张依然保持平整的情形，反之，若丝流方向平行于重力方向，纸张容易左右内卷曲变形。

## J17 各种影响

### J17

Q：水分对卷筒纸有何影响？

A：1. 卷筒纸由于卷在一起，只有表层及包装纸暴露在空气中，故大气不易与纸匹接触，反之平张纸则与大气水分接触面积较广；2. 由于卷筒纸在印刷时经过印刷机很少超过一次，故不易有吸收大气水分导致荷叶边或紧边 (tighted-edges) 之缺点；3. 由于卷筒纸经过印刷机之前展开时机适当及藉快速印刷机比平版印刷之速度快了 3-4 倍，故纸边能吸收大气水分或损失水分之时间甚短，发生扭曲之纸缺点现象无形减少许多。反之，卷筒纸由于储藏、运输之条件不当或印刷前展开之时间过长，才会发生缺点；4. 卷筒纸在印刷机上完全受到适当之张力；5. 卷筒纸以高速行经印刷机，无时间与印刷室之湿度相一致；6. 经热硬化干燥之涂布纸匹使印刷机之水分较原来为低；7. 涂布纸用于印刷时之含水量以不使纸面起泡为准。

### J17.1

Q：平滑度对印品有何影响？

A：平滑度是纸张最重要的印刷性能，无论哪种印刷，具有表面较平滑的纸张所印出的印刷品，字迹和图像的轮廓都比较清晰，这是因为平滑度高的纸张在压印时，能与版面有较好的接触，能使印版上的油墨层均匀转移到纸面上的结果；平滑度低的纸张，在印刷时由于表面不平整，压印时纸表面与印版的接触一定是不均匀的，油墨层的转移便受到影响，因而使油墨层转移到纸面上呈不均匀状况。在平版印刷中，由于利用有弹性的橡皮布作间接转移油墨层，所以对平滑度的要求不很高，但在印刷高级产品时，为保证层次的再现不受损失，也要选择平滑度较高的纸张可比较精准来印刷。平滑度低的纸张，在印刷时适当增大印刷压力，就可以适当地弥补因其不平而出现印迹不够实在的现象。纸张的光泽也取决于纸张表面的平滑度，表面非常光滑的纸张有光泽，而表面粗糙的纸张则暗淡无光。

### J17.2

Q：吸墨性对印品有何影响？

A：纸张对油墨的吸收量越多，这种纸张的吸墨性就强，反之则差，吸墨性的强弱，主要是油墨中舒展剂的渗透的反映。纸张对油墨的吸收性，主要取决于纸张纤维间的空隙大小，即纸的紧密程度，当纸张纤维间的空隙小，帚化纤维也少，这会使纤维毛细管作用受到影响，纸张的吸墨性就差。如果空隙过大，不但吸收舒展剂多，而且会将颜料一并吸收，而产生透印现象。纸张的吸墨性与纸张本身的结构有关。它与油墨的黏度也有关，与印刷压力及压印时间长短有关。

### J17.3

Q：含水量对印刷有何影响？

A：造纸时若为配合印刷及加工需要作较高水份含量将会影响其它的纸性。制造涂布纸时，为防止纸面于热干燥有起泡现象常需降低含水量，如此，经超研光后则难获适当之光泽度。理想的含水量为低至烘干时不会发生表面起泡的缺点，亦不致使纸质变脆及不耐折。反之，水分含量太高，则在经超研光处理时，会引起纸张黑化 (Blackening) 及白度下降之缺点。

#### J17.3.1

Q：含水量对质量有何影响？

A：纸张的含水量的多少，影响印刷质量，若纸张含水量过多，则纸张强度降低，在外力的作用下，纤维会被拉出，塑性增强，印迹干燥速度受到影响；若纸张含水量过少，纸张发脆，容易造成破损，还会产生静电现象。

#### J17.3.2

Q：含水量对纸性有何影响？

A：低含水性的纸张会脆硬，缺乏弹性，以致于印刷时之衬垫作用及平滑度皆欠佳。高含水量之纸由于弹性佳，受压板之压力时，易与版面密接，故印刷清晰。印版以铜、钢为材料者，需用高含水量纸张，如此方可期望纸张表面与版面之印纹充份密接，印出清晰之线纹来。印刷纸受折力时是否易折裂及破断与纸之脆性有关。对于涂布纸而言，高含水量时有助于纸之印刷操作。

#### J17.3.3

Q：含水量对装订有何影响？

A：经过轮转机印刷后以加热方式使油墨凝固干燥之印刷品，因本身损失甚多水分，俟重新暴露于大气中，则会重新吸收水份而伸长。如果印刷纸水份含量高低不一时，当进行修边及装订时，纸张对周围环境，就呈现不同程度之吸水情形，如此尺寸就会大些，使得书页参差不齐、走纸、搜页不顺或在装订边发生膨胀变曲现象。

#### J17.4

Q：波状边或卷曲对平版印刷有何影响？

A：当此类纸张在行经印压滚时，由于挤压之故，会引起印刷的困扰—例如套色不准及印刷线画之双影现象，纸张不平亦会导致起皱现象。平版印刷时所用之纸张含水量最好与印刷室之相对湿度平衡。于多色印刷时，纸张多次通过印压滚筒，故为维持良好的纸张尺寸安定性，纸张含水量最好较水墨平衡含水量略高些为宜。

#### J17.5

Q：表面强度对质量有何影响？

A：纸张的表面强度对印刷时其表面的耐磨性、掉粉、掉毛有特别重要的意义，要得到清晰的网点，就必须使用黏度较高的油墨，如纸张强度不够，就容易产生掉粉、掉毛现象。

象，并黏附在版表面，如果油墨黏度较低，在平版印刷中网点容易涨大，若油墨与润版液乳化，印版的空白部分就会起脏。

#### J17.6

Q：厂房相对湿度过低对印刷有何影响？

A：相对湿度在 35% 以下时，纸张变得不易释放电荷到空中，在印刷厂中所常发生之纸带静电效应，也不易消失其电荷。此种现象使纸张互相贴合在一起，则易引起纸张黏贴在印刷机及纸加工机上，以致在印刷时，纸张不能正常通过机器。

#### J17.7

Q：纸张之交织成形情形对纸性有何影响？

A：会影响纸之平坦性及平滑度与交织成形之均匀度有关。交织成形不佳之纸张绝无平坦之表面。反之，交织均匀及紧密之纸就比较平滑些。交织成形不佳之纸经过研光机处理后，虽视之平坦些，但纸层中纤维密集处之密度与疏散处之密度定不相同，故其吸墨性不一，呈现出墨色深浅不一之缺点。交织不佳、低基重纸之不透明度变异性及透现缺点均较大。纸板所常见之印刷墨斑缺点，即系抄造时之交织不佳所致。话虽如此，但厚纸板系多层纸贴合而成，因此欲抄出适度均匀纤维分布之纸板，实非易事。

#### J17.8

Q：纸张匀度对印刷质量有何影响？

A：它不但影响纸张的各种性能，而且对印刷质量才直接影响。纸张的严重不匀，会使纸面起泡而呈「泡泡纱」状，这样必然在印刷中发生因平整性差而产生的质量问题。一般性匀度较差的纸张，对着光源看时透光不均，甚至呈「云彩花」状。这种匀度较差的纸张，表面的平滑性相应较差一些，加上紧度也不均匀，对油墨的接受和吸收将产生很大的不均匀性，这样的不均匀性必然搅乱印刷画面的均匀性及反射光泽性，而降低印刷品的质量。

#### J17.9

Q：纸张及水槽液之 pH 值对干燥速率有何影响？

A：其影响甚大，印刷后未涂布纸之 pH 值为 4.5 或高些，若收纸堆之相对湿度为 50% 或低些，一般在酸性条件下干燥多无问题。常用之未涂布纸 pH 值在 4.5 左右、碱性纸 pH 接近 7.0 或高些，其情况为：1. 当水槽中水槽液 pH 值低于 3.0，印刷房相对湿度 75% 或以上，印墨干燥变得十分缓慢；2. 当槽中之液转移到纸上及液体蒸发时，印刷部分之 pH 值会下降、印刷区附近之相对湿度上升。利用低 pH 值 3.5-4.0 之水槽液及适量之水分印于纸上结果使酸性及水分加强，阻碍干燥。对涂布纸而言，涂料之 pH 值永远大于 6.0 以上，大部分位于 7.0 及 8.5 之间，换言之微偏碱性。综言之，pH 值越高，印墨干燥速率越快。

## J17.10

Q：高低湿度对纸张有何影响？

A：暴露在高相对湿度下，会造成卷筒纸的末端松弛和整堆纸的浪边，当卷筒纸直接放在混凝土上，那么卷筒纸也会造成「破损伤痕」或「隆起」之类的废料，在张页纸类浪形纸会影响给纸，而造成套印不准和打皱等现象。暴露于低相对湿度会造成很紧的纸卷，形成纸堆中间的凸起，此现象也会造成纸卷断裂、套不准、给纸问题和打皱等问题。

## J17.11

Q：透气度对印刷有何影响？

A：印刷纸之孔隙度会影响印墨媒质之吸收，印墨媒质藉看毛细管作用渗入纸层之孔隙及纤维间隙中。孔隙之大小及数目决定印墨之吸收。新闻纸或未涂布纸之透气度会高些才不会发生印刷时由于纸张对印墨之吸收不良，使得印墨从纸张表面沾染转印到重迭的另一张纸背面之情形。有些印刷则希望采用透气度低之纸张，以防印墨穿过多及印墨的媒质透过至纸背面之浸映现象(strike-through)。涂布纸之涂料层由于透气度较低，故对印墨之吸收性十分适中。涂料层之透气度对印墨之干燥影响很大，例如透气度太低，烘干时急速产生水份不易蒸发，纸表面易引起水泡之缺点。又如果涂料层十分紧密，透气度适宜的话，则在张叶平版印刷时，印墨之干燥时间将会十分适宜纸之托墨性及良好的印刷光泽度。纸变得愈加紧密及低透气度时，对大气湿度之变化愈为敏感而尺寸愈趋不安定而易产生反卷。快干印墨在纸中之固着，视纸之透气度而定。油墨制造者在油墨中加入胶漆(gel varnish)及减低胶漆黏度之低黏度印墨油以制成快干油墨。印刷时，印墨油被纸吸入后，印在纸面上之印墨膜黏度快速上升，于是印墨被固着在纸中。快干印墨对于完全没有孔隙之铝箔则不能很快固着。纸之透气度对操作性及使用目的亦为考虑因素之一，高透气度纸对纸张用于印刷纸板、书籍装订、信封及其它纸加工机械之真空抽走纸有负面效果。透气度也影响纸之胶合性反涂料穿透性。如果透气度太高，则涂料之胶料会穿透纸层，且固形物料过度穿透之结果使纸表面产生缺胶及涂膜不足现象。低透气度之高密度纸在印刷及加工时易产生卷曲之尺寸变化的缺点。印书纸在印刷、套对时为求套对效果，多采用高透气度之纸以减少其尺寸变化。用于复写或敷以特定涂料之纸张有时应采用很低透气度之纸。饱和、滤纸及其它吸水纸则应有多孔隙性为宜；另外孔隙度亦为包装纸考虑之重要因子。

## J17.12

Q：填料对纸质有何影响？

A：纸张中添加填料(Filler)，首先可改善其光学性质及印刷适性，其次是增加白度及改善未涂布纸之印刷性质。又因为与纤维相比，填料对水相当不敏感，因此填料添加于纸中尚可改善尺寸安定性。填料会减少挺度及嵩度(Bulk)，使之更柔软，这些特性对纸有利也可能不利。填料使纸之物理性质一顶破力、耐折力、撕力及拉力减低，当填料添加量增加时，纸内部纤维给合力亦形减少。

填料之添加对纸性之负影响有如此之多，如何就印刷方法、装订、折迭及用途等因素决

定最适当之填料添加量。

#### J17.13

Q：温度对印墨干燥速率有何影响？

A：有很大的影响，当温度在 24-27 度 C 时之干燥速率几乎为 16-18 度 C 时之二倍。纸张及纸板上印刷之印墨最佳干燥条件为印刷房之气温为 24-27 度 C 之间。

#### J17.14

Q：酸碱度对印刷有何影响？

A：印刷时之印墨如非油干性者，则纸之 pH 值对平版、凸版或凹版印刷之油墨干燥速率无甚关系。且纸之 pH 值也不会影响加热硬化型油墨之干燥。纸太酸时会阻碍印墨之干燥或引起快干及油干型印墨之白墨化现象。纸水分含量高，印刷机水分过多及高相对湿度将使酸性纸影响印墨干燥速率之现象益显。纸之 pH 值高于 7 以上，则可促进上述印墨之干燥速率。

#### J17.14.1

Q：酸碱度对纸张寿命有何影响？

A：会影响纸之耐久性，低 pH 值会使纸张寿命缩短，白度之稳定性会降低。纸之 pH 值接近 7 或略高于 7，略带碱性以中和酸之环境，则可大幅提高纸之寿命。需长期保管之档案用纸，以略带碱性较妥。根据研究得知，填料及上胶时由于明矾中存在铝离子所导致的低 pH 值，会促使纸张之老化。用于电容器薄页纸，包电线用纸，必须呈中性，不得有酸或碱之痕迹，方可达绝缘之要求。

#### J17.15

Q：压缩性、弹性、柔软度对印刷适性有何影响？

A：其影响甚大，尤以对凸版及凹版印刷为然。凸版及凹版印刷时具良好压缩性及弹性之纸张，可使印版面与厚度不匀之纸面密切接触以达成良好之油墨转移。例如新闻纸具良好之压缩性及弹性，因此在凸版印刷时，不必外加衬垫即可。对于平版及弹性凸版印刷时，由于具橡皮布及有弹性之印板，故纸之压缩性及弹性并不十分重要。平版印刷时，由于着墨之橡皮布压力加诸于纸面上甚高，故所需之纸硬度较凸版及凹版印刷纸为高。由于印刷机之型式及印刷条件并不尽相同，故纸之压缩性、弹性及柔软度应有最适当之条件。

#### J17.16

Q：纤维与含水量有何影响？

A：由于纤维素纤维对水分子有强烈的吸引力，故纸为吸湿性物质。纤维细胞壁及中间空导管均可吸收水分子，纤维吸水后膨胀，失水则收缩。随水分变化之纤维胀缩程度，纤维直径远较纤维长度为长。此种纤维之直径变化较纵向为大之现象，正好与纸张横向

之胀缩较巨之情形相吻合。印刷时之印版套色不准，纸卷曲及纸变形皆与含水量之变化有关。

## J18 纸张制程

### J18.1

Q：纸张的制造过程如何？

A：可分为制浆与抄纸两大部分：1. 制浆：系采用机械、化学或机械化学相结合的方法，从植物的细胞壁中，把非纤维除去，而将纤维素萃取抽出，制成含量 2-6%的粥状物，其中未经漂白者为其本色称为原木浆，漂白者则为漂白浆。制浆的过程为：原料→制浆（剥皮、切片、蒸煮、洗涤、筛选）→漂白。2. 抄纸：将纸浆放于漏斗中作定量流出，经由长形或圆形抄网滤掉水份，再将潮湿的长条纸胚加热干燥后制成薄膜状，即通称为纸张。抄纸的过程为：打浆→加填料→上胶→染色→稀释、精选→抄纸、烘干→研光、涂布→整理。

### J18.2

Q：纸张如何制成？

A：将含有 99%水份，0.5 至 1%纤维质、填料和胶质的泥状物，通称「纸浆」，通过漏斗状浆斗发送到移动的抄纸机的织网上，通称「抄网」，滤掉大部分水份，再进入压滚将多余水份挤压掉，此时含水量约 60%的纸卷，再经热烫烘缸将多余水份蒸发掉而做成。

### J18.3

Q：造纸的原料有那些？

A：稻草、麦草、芦苇、竹、木材、麻类、棉花等，废棉、废布、废麻、废纸等。然而，随着科学技术的发展，纸张的定义已更为扩大，材料也不断扩大，已包括各种材料，如：塑料、金属、玻璃、陶瓷等等。

#### J18.3.1

Q：何谓木材(lumber)？

A：70%~75%的纸张是由植物纤维所组成。制纸的最重要纤维原料即为木材。为取得长纤维，针叶木树种(云杉、纵树、松树)是较佳的原料；有时，落叶本种之短纤木如桦树、山毛榉或白杨木也都会用到。纸张制程中需要纤维原料、辅助物及水。95%以上的纤维原料自木材中提取，极小部份取自于一年生的植物，例如甘蔗、竹子或稻(麦)秆。针叶木是抽取纤维最合适的木材，不仅是因为它可利用化学分解方式抽取纤维质，更因为它可轻易地处理成为木浆。木材的组成成份为 40%~45%的植物纤维、25%的木质素(其被覆在纤维表面)，其它 25%~30%为半纤维素(为介于木质素与纤维素之间的结合物质)。因此，纤维素是纤维的核心，而木质素与半纤维素均为合成物质，适合作为原子结合的媒介。对纸张的主要制程来说，植物纤维是必备的，而木质素与半纤维素则必须在制程

开始前被离析出来。最优先选择的原料为松木、纵树及桦木；在中欧的制造商亦采用核桃、山毛榉及白杨木。桦树纤维相对较短(约 1 cm)，因此，它们适合用于改善印刷油墨的不透光性与吸收程度。松木及纵树具有较长的纤维(近乎 3 cm)，其给予纸张更多的张力(延展性)，在利用激光打印机与印刷机械操作时，会有更顺畅之运转性能。纸张的特性决定于其纤维的长短。为制出优良的纸张，通常必须使用短纤混合(例如桦树)长纤维(例如松木)。相较之下，纸袋及麻袋就完全地使用长纤生产，因为此时纸张的张力是质量的决定因素。现在低纬度国家提倡人工造林，越来越多以热带阔叶树来制浆。

### J18.3.2

Q：还有其它造纸原料吗？

A：主要为回收或再生纤维，造纸业使用大约 25% 以上之回收废纸再生纤维原料。大部分的回收废纸多用于纸板之制造，少部分用于高级印刷纸及书写纸之制造。另外，自石油原料中制成的人工合成纤维亦可制成纸张，唯因无法为细菌分解将会产生环保及回收等问题。

### J18.4

Q：何谓植物纤维(botanical fiber)？

A：是纸张的基本组成部分，作为造纸原料的植物纤维必须具备在制浆时易于叩解，植物纤维中的纤维素含量高，木质素含量少；合乎要求的强度、长度和宽度，具有足够的弹性与交织能力，来源丰富和成本低廉，适应大量生产等条件。在制造纸浆的过程中，将植物纤维经理加工处理，去掉植物纤维中含有的木质素、果胶、树脂、脂肪等其它成分，仅保留纤维素和半纤维素等有用成分。纸张的性质，在一定条件下取决于所选用的植物纤维的物理化学性能，以及制浆方法。

#### J18.4.1

Q：造纸工业所采用的植物纤维原料有几大类？

A：可分为四大类：1. 籽毛纤维类—如棉花、棉短绒、破布等；2. 茎干纤维类—如稻草、麦草、蔗渣、龙须草、高粱干、芦苇、竹子等；3. 韧皮纤维类—如亚麻、黄麻、大麻、楮木、雁皮等；4. 木材纤维类—此类原料 60% 取自于木材。

#### J18.4.27

Q：就植物学的观点树木可分为几大类？

A：二大类：1. 针叶树(或球果植物)—产于高纬度寒带地区，如：冷杉、柳杉、松树、红桧、云杉及铁杉等；2. 阔叶树(或落叶植物)：产于近赤道之热带或亚热带地区，如：桦木、槭树、栎、枫木、白杨、榆树及相思树等。

### J18.5

Q：何谓纤维素(cellulose)？

A：为无色、无味、无臭、不溶于水，亦不溶于一般有机溶剂的多糖类碳、氢、氧元素所组成的高分子化合物。此种化合物系由许多葡萄糖根(C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)的基本构造单位重复连结而成。木本植物以重量计大约含 50%纤维素，棉花纤维则含 98%以上之纤维素。它是来自于自然界产量最丰富供造纸用原料之有机物。

#### J18.6

Q：何谓制浆(pulping)?

A：将木片或锯屑加以处理后可加入适当的化学药剂制成符合制造纸张条件的纤维浆料。

#### J18.6.1

Q：何谓磨木纸浆(ground-wood pulp)?

A：利用机械方法磨解纤维原料所制成纸浆称之，又称机械木浆。此种纸浆因没有加添任何化学品，故木材原料的木质素，完全含于纸浆内，唯如原料中含有色物质或深色杂质，将影响未来纸张的颜色，在性质方面比较脆弱，而不透明度高，排水性佳，适合高速大量抄纸。其所抄造的纸张之紧度低，平滑度高，而富弹性，吸墨能力强，可加速油墨干燥等，印刷适应性良好，不透明度高为优点，但制成纸不能长期保存，用于抄造印刷纸及新闻纸。磨木浆可因原料不同分为：(1)白色磨木浆，白色磨木浆色泽较白，包括普通磨木浆(即磨石磨木浆)、木片磨木浆、预热木片磨木浆、化学机械浆等。(2)褐色磨木浆，(3)机械草浆—以草类为原料。2. 磨浆方法不同可分为：(1)一般机械浆，(2)精制机械浆，(3)热磨机械浆等。

#### J18.6.1.1

Q：磨木纸浆有那些优点？

A：价格低廉及收率高达 91-95%，嵩度及不透明度甚高，且对印刷版面压力有种缓冲作用及良好之吸墨性，制程污染少且环保。

#### J18.6.1.2

Q：磨木纸浆有那些缺点？

A：纸力低、白度不高、耐久性不佳、会随时日之增长而氧化变黄，另由于研磨不完全，有时可看到未充分解离之纤维束出现在纸中。

#### J18.6.1.3

Q：磨木纸浆有何用途？

A：全世界磨木浆用量占 25%以上，多用于抄造新闻纸、涂布磨木印刷、出版用纸、纸板等。未涂布磨木浆纸则用于杂志、电话号码簿、目录等文化用纸，以及纸巾、卫生纸等家庭用纸。

## J18.6.2

Q：何谓热磨纸浆(thermo-mechanical pulp)?

A：将木片或锯屑先以蒸气（摄氏 120-140 度）预热后再通过盘磨机处理，所得性质类似 RMP 之纸浆称为热磨纸浆，简称为 TMP。预热处理可软化接合纤维素之木质素，如此呈软化性质之木片通过盘磨机时很易将纤维剥离，且可减少纤维之损伤及打结等情况，纤维渣及细纤维之量亦可减少。为获得进一步解离成单一纤维，TMP 须经第二次精炼处理。

## J18.6.2.1

Q：热磨纸浆有那些优点？

A：它较精炼机械纸浆之纸力为强，与磨木机械浆相较更是强了许多。由于 TMP 之纸力较强与化学纸浆混用时，可节省 TMP 之用量，同时尚可保持 TMP 高不透明度及高收率之优点。再者，TMP 不像磨木纸浆含有多量的纤维束，用 TMP 制造的新闻纸于印刷时较磨木浆为佳，TMP 尚可用于杂志纸及涂布印刷纸之制造。自 1970 年以来发展迅速，且有超过磨木浆之趋势。在不除去 TMP 中残余木质素及其它纸浆成分前提下，TMP 可漂白至高白度。

## J18.6.3

Q：何谓半化学纸浆(semi-chemical pulp)?

A：一种介乎于机械纸浆与化学纸浆之间的方法。先将原料里非纤维成分与纤维之间之结合力溶解，再用机械方法使纤维分离。半化学性方法所用的化学品是亚硫酸钠 ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) 及亚硫酸氢钙 ( $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ )，另加碳酸钠 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 及碳酸氢钠 ( $\text{NaHCO}_3$ ) 充当缓冲剂。而此浆的特性，是从原料得到的纤维可达 65-85%，造出来的纸张，性质较硬，而此纸浆能制造出不同用途的纸张，如新闻纸、印画纸、书写用纸及瓦楞纸等，使用弹性较大，而成本却比其它方法较为低。可分为：中性半化学浆、冷苏打浆、化学机械浆等。

## J18.6.4

Q：何谓化学纸浆(chemical pulp)?

A：因机械纸浆留有甚多的非纤维素成分，如木质(lignin)等，使抄造出来纸容易受光线照射使纸张的色泽有变及更脆弱的现象。为了改善这缺点，利用化学方法将纤维与木质素分开以取得木材纤维的纸浆。主要分为：苏打浆、亚硫酸盐浆、硫酸盐浆等。化学纸浆是用化学品混入来蒸煮(cooking)木材，使原料的纤维容易分离。蒸煮目的是要以化学品与木质等原料产生化学反应，以排除木质素，以留下纤维素来作纸浆的用料。因蒸煮过程中，可加入不同的化学品，使制造出来的纸浆性质有所不同，化学品可分为亚硫酸纸浆(sulfite)、碱法纸浆(alkaline)及硫酸盐纸浆(kraft)。

亚硫酸纸浆的性质，色泽较浅，可不须经漂白步骤也可用作抄纸使用，制造的纸张，白度较高，纸质较柔软，其物理性质亦较弱。而碱法纸浆的特性，是较柔软和高不透明度，

此纸浆制造的纸张，物理性质较强，主要是其纤维较短小。硫酸盐纸浆是现时比较普遍的方法。因其是用  $\text{Na}_2\text{S}$  来蒸解，蒸解容易而且效果良好，而用此纸浆所造的纸张，强度较优，柔软性良好，而且耐久性佳，而经漂白后纸张白度更能大大提高。

#### J18.6.5

Q：何谓化学热磨制浆法(chemi-thermomechanical pulping)?

A：它是新一代的机械制浆技术，可简称为 CTMP。此法系将木片在磨碎前先用轻微的化学药剂溶解，此项处理可改善纸浆的白度，同时也可限制并减少碎片含量。

#### J18.6.6

Q：何谓中性亚硫酸盐纸浆(neutral sulphite pulp)?

A：木片先经轻度蒸解以除去部分反软化木质素（减弱细胞间链接），常用的蒸解药品有亚硫酸钠，外加少量碳酸钠、碳酸氢钠或氢氧化钠，蒸解液之 pH 值近中性，故而得名。其次，蒸解过之木片再经过盘式解纤机处理以使纤维充分解离，再以水洗涤法洗去残存之化学药品。就半化学浆而言，木材变成纤维所受损害并不大，木材中所含木质素大部分均保留下来，因此纸浆收率大约为 60-80% 之间（对木材重量之比例），实际收率之高低则视使用目的而定。半化学纸浆纤维较坚硬，颇适于制造瓦楞纸板、纤维纸管、芯棒及容器之用，并不适用于印刷及书写纸之制造。

#### J18.6.7

Q：何谓精炼机械纸浆(refiner mechanical pulp)?

A：为保留磨木浆优点改善其缺点之精炼机械纸浆，简称为 RMP，制造方法为将木片经过旋转的盘式磨浆机研磨，而不使用传统的磨石，木片在含水时经过两个反向锐利转盘的槽沟内，由于高度磨擦力所产生之热使木质素软化，纤维在遭到最小之机械破坏力下被解离成单一纤维。

#### J18.6.7.1

Q：精炼机械纸浆有那些优点？

A：其纤维强度及长度较磨木浆为佳，造纸时尚可取代部分昂贵之化学浆。与磨木浆相较精炼机械纸浆有着可使用的磨材及适用之树种范围较广之优点。另外，其不透明度及收率亦不逊于磨木浆。

#### J18.7

Q：何谓漂白(bleaching)?

A：用化学药品除去纸浆中各种纤维色素的处理过程。

#### J18.7.1

Q：漂白之目的是什么？

A: 系在不破坏或改变纤维素之前提下, 除去或改变木质素, 漂白亦可视为蒸解之延长。在不使纤维素纤维遭到过份降解之情形下, 化学制浆无法使残余木质素完全除去。呈深色的未漂纸浆颜色主要由残余木质素而来, 藉漂白手段即可除去或改变为无色物质。

#### J18.7.2

Q: 纸浆为何要漂白?

A: 原因为: 1. 白纸可增加印刷影像之对比与彩色印刷之彩度; 2. 在视觉上较受人欢迎; 3. 染色后之色彩较鲜艳; 4. 漂白后之纸浆纯度、化学稳定性及耐久性亦较佳; 5. 为了卫生之原故, 如食物包装纸。

#### J18.8

Q: 何谓打浆( beating )?

A: 又称叩解。经过制浆、漂白处理后得到的纸浆, 还不能直接用于抄纸, 这是因为纸浆纤维光滑、挺而有弹性, 在网上沉积时, 难以均匀分布, 而且纸浆中尚有未离解的纤维束, 这种纤维束光滑而挺硬, 有的太长、太粗。如果利用这种纸浆抄造纸张, 则其强度低, 纤维分散帚化, 抄纸后才有纤维网结而产生纸力。因此在抄制以前还要利用机械方法, 使纤维被切断、压溃、润胀和细纤维化, 以保证抄成纸张结合纸力及质量。

#### J18.8.1

Q: 打浆有何功能?

A: 增加纤维结合力, 另一方面是打浆的机械作用能使纤维的平均长度变短, 从而降低成纸的抗张强度。一般言, 这一矛盾在打浆初期增加结合力起主要作用, 当打浆达到一定程度后, 若打浆造成纤维平均长度降低太多, 将会对成纸强度影响较大。

#### J18.9

Q: 何谓加填( filling )?

A: 将不溶于水之极细无机物加于纸料中用以改善纸张性质之加添物。其种类及加填量视纸张用途而异。

#### J18.9.1

Q: 纸料中添加填料之目为何?

A: 为增加纸之不透明度、白度及平滑度; 改善纸张印刷表面特性, 减少印墨透视及减少纤维之粗糙性。当纸中之填料含量增加时, 纸层中之空隙及毛细管大小亦减低。毛细管径越小。则与印墨及水之作用力越大。虽然填料使纸之保水性减少, 但增加纸中填料含量, 使纸更具吸收性。填充纸使纸可吸收大量之水, 涂布纸可快速吸收印墨中之溶媒, 但未涂布纸则不然。填料亦赋予纸张柔软度, 减少嵩度增加平滑度, 使纸张能均匀吸收油墨, 改善印刷适性及改善纸张尺寸安定性。填料对水分变化之反应很迟钝, 且使纸对水分之变化及周遭环境之反应亦不明显, 因此纸张之尺寸安定性亦获得改善。就印刷观

点看来，未涂布纸中添加 15-25% 之填料相当符合印刷用途。自然，填料之适当含量应视印刷业者之要求而定。纸中填料含量多半系以灰分的含量而定。

#### J18.9.2

Q：何谓填料(filler)？

A：用以填塞纸张空隙的材料。高岭土、滑石粉、石膏粉、碳酸和硫酸钡等，一般印刷用纸选用滑石粉，高级印刷用纸采用高岭土和硫酸钡。

#### J18.9.3

Q：为何须要填料？比率如何？

A：用以增加纸张的柔韧性，减少纸张透明度和伸缩性，使表面均匀，适应使用的要求。填料的用量，一般占 20% 左右，填料过多会影响纸张质量，降低抗张力和韧性，阻碍油墨的吸收，印刷时容易掉粉。

#### J18.9.4

Q：适于造纸之填料性质如何？

A：1. 高白度；2. 高光散射性以增加不透明度；3. 无刮擦性；4. 与造纸其它原料不起化学作用；5. 适于使用者之目的。常用的填料有白土、二氧化钛及碳酸钙。

#### J18.10

Q：造纸用白土是什么？

A：它来自于经精选过之天然产高岭土。二氧化钛对增加纸张不透明度之功效最明显。碳酸钙可用于碱性抄纸系统，其它罕用的填料有氢氧化铝、滑石粉、硫酸钙、硫酸钡、天然或人工制造的硅或硅化物颜料及含锌颜料等。加至印刷及书写纸之填料量大约为纸浆重量的 5-30%，有些纸张则较少量甚至不加填料。

#### J18.11

Q：何谓上胶(gumming)？

A：在纸浆内加入或纸面涂布适量胶料，使改善纸张特性，以获得抗拒墨、水渗透能力的加工。主要取决于纸张的用途。大多数纸张都需要上胶，如：包装用纸、书写纸、印刷用纸，特别是平版印刷用纸等。也有一些纸张为要容易分解及吸收水份而不需要上胶，如卫生纸、吸墨纸、过滤纸等纸皆是。

#### J18.11.1

Q：上胶有那些种类？

A：有二种：1. 内部上胶一系将松香与烧碱先制成松香肥皂，加以矾土为沉淀剂，然后将之加入打浆机中与纸浆充分混合，最后加入硫酸铝，使胶料均匀分布于纤维表面上，使暴露于大气的吸水性纤维表面减少，达到提高抗水的性能。内部上胶亦有使用淀粉、

树胶及合成高分子物之添加剂来改善纤维间之接着，纸张干强度及填料之保留率。添加三聚氰胺甲醛及尿素树脂可使纸浸渍于水中后尚能保留在干燥状态之部分纸力；2. 表面上胶一系指在纸张表面涂以均匀的薄层胶料，主要有动物胶、淀粉、石蜡胶等。可以增加纸张的抗水性能，还能有效提高纸张在印刷过程中的抗起毛、抗掉粉现象，以达到减少纸毛及提高油墨附着的能力。

#### J18.11.2

Q：纸面上胶与内部上胶之目的有何不同？

A：在应用上各不相同；所谓表面上胶即系将加热糊化之淀粉借着上胶机(size press)涂布于半干纸张之表面。当纸匹经过两个上胶滚之中间捏隙时，表面上胶剂即敷于纸之两面，且能渗透纸层至某种深度，通常可赋予纸张部分抗水性，其主要之功用系封闭纤维之间隙使纸表面强度更增加些。由于纸表面毛细管多为表面上胶剂所堵塞，故可阻缓印墨之渗透。其它对于纸挺度、刮擦性、顶破力、拉力、反耐折力均有改善之效。纸之内部及表面上胶程度，视各种纸及纸版之印刷、加工及使用器具而异。对单面铜版纸而言，未涂布面要作表面上胶处理，以减缓从空气中吸收水份所产生的卷曲现象。

#### J18.11.3

Q：上胶作业如何处理？

A：多在抄纸机干燥部后段约三分之二处，由二个可涂布上胶液于半干纸匹之橡皮滚所组成，当纸匹通过二支滚面捏缝时，即可将胶料滚布于纸张表面。一般言，淀粉为最常用的纸表面上胶液，其它含颜料之添加物亦可使用上胶滚涂布于纸面上，之后再继续予以烘干，而形成表面上胶的纸张。

#### J18.11.4

Q：上胶程度如何区分？

A：依据纸张质量要求，有重上胶与轻上胶之分。重上胶多供书写等高级纸张。轻上胶则多偏重于供包装用途的中、低级纸类。

#### J18.11.5

Q：何谓胶料(coating)？

A：一种胶状物质，供作堵塞纸张表面的间隙，减少纸张中的毛细管作用，提高纸张的抗水性，施胶后还能起到改善纸张的光泽、强度和防止纸面起毛等作用。

#### J18.11.6

Q：胶料有那些种类？

A：常用的胶料有松香、硫酸铝，明矾、淀粉、水玻璃、干酪素等。

#### J18.11.7

Q：胶料比率如何？

A：根据各种纸张的使用要求不同，有各种施胶方法，有纸内施胶、表面施胶、重施胶和轻施胶等。施胶量相差很大，从占浆料重量的 0.25~9% 不等，施胶过量也会影响纸张的吸墨性能。

#### J18.11.8

Q：何谓未上胶、弱上胶、强度上胶(water leaf, slick-sized, hard-sized)？

A：未经上胶易吸水而散开之纸张，例如，吸水纸、滤纸、纸巾反饱和纸(saturating paper)。轻度上胶之纸叫做弱上胶。上胶剂如加较多者叫做强度上胶。除内部上胶外，许多纸尚有表面上胶者。

#### J18.11.9

Q：为何要作强度上胶？

A：原因：未涂布之平版纸因在印刷时需多次经过湿润滚，故强度上胶可减少水分之渗透。否则，纸吸水太多，将使纸表面力量变弱及发生纸剥离现象，彩色印刷套色不准反纸卷曲等缺点。书写纸对书写墨水不应有羽化现象。另外，适度上胶使信封、纸盒、纸袋反做标签、包装用途之纸类不会渗透过多之胶合剂。

#### J18.12

Q：何谓染色(dying)？

A：在纸浆中加入某些色料，使纸张颜色改善或使带有某种色彩。

#### J18.12.1

Q：纸张为何要染色？

A：由于纸浆纤维一般多呈黄色，即使经过漂白处理，仍不能完全避免。这是因为纸浆纤维中所含的木质素倾向于吸收蓝紫光所致。纸浆中木质素愈多，其色泽也愈深。如果在稍呈黄色的漂白浆中加入适量的蓝紫色染料，使吸收黄色或橙色光，即能起互补作用，可使肉眼观看时呈现出较为纯净的白色。有时纸浆呈现黄绿色或淡蓝色，可加入桃红染料，也能起互补作用，现出较高的白度。然而，目前最常见的是将纸浆中加入荧光增白剂，此为染料之一种，可将紫外线转变为白色光，以增加白纸之视白度。

#### J18.13

Q：何谓调色(coloring)？

A：生产色纸时，要在纸浆中加入一种色料的作业，使其才选择地吸收可见光中大部分的光谱光线，未被吸收而被反射出来的光谱光线，即为所需的色泽。

#### J18.13.1

Q：何谓色料(pigment)？

A：着色或调色的物料或增白处理的材料。植物纤维有一定的颜色，经漂白后仍不纯白，而是略带一些浅黄或浅绿色，不能满足抄造白纸的要求，因此要加入色料进行调色与增白的功能。

#### J18.13.2

Q：常用色料有那些？

A：品蓝、群青等，抄造高级纸要加入一定的荧光增白剂。在制造有色纸时，则使用各种颜色如红、黄、绿、蓝等色料，大都使用无机颜料或有机染料。

#### J18.14

Q：何谓抄纸(making paper)？

A：纸张成形之目的为防止成形部悬浮液中纸纤维之纠结现象，纸纤维于成形之一瞬间呈交错状排列在所难免，问题是过早的纤维纠结则纸张交织成形不良。为要获得良好的纤维交织，进入成形网之纤维浓度大约是 0.5-1% 左右。低纤维浓度纸料先送至抄纸机头箱，其目的为维持均匀扩散状之纤维悬浮液，并以一定之流速与网速送至成形网上。头箱底部为可调整开口大小之长形闸口，其目的为将水悬浮液中之纤维以一定之厚度，纤维浓度及速度连续送至抄纸机成形网上，如果控制妥当则纸匹之厚度、基重及其它性质将更均匀。如果浆流速度远大于抄纸机网速，则顺着浆流方向之纤维排列较明显，即会产生纸纹现象。

#### J18.15

Q：何谓烘干(drying)？

A：使用多个加热滚筒使纸匹在经过烘缸时使之迅速干燥的作业。

#### J18.16

Q：何谓研光(ironing)？

A：当抄造完成之纸匹离开纸机后，经过全由金属轮组成之研光机捏隙加压处理后，可使纸厚度更趋均一及获得纸面光滑，密度更高之纸匹，研光之程度视纸质之要求，分别施以重、中度、轻、全不加压等处理。

#### J18.17

Q：何谓压花(embossing)？

A：它可使纸表面具某些花纹。压花机与超研光机近似，其金属轮上雕以特定花纹并于质软棉花填塞之轮面上旋转，于是下方的背衬轮受上方雕花轮之机械压力呈现出特有之花纹，此时纸匹行经两轮之捏隙时则受压而呈现出花纹，有美观及防伪效果。

#### J18.18

Q：何谓涂布(coating)？

A：纸张表面敷上涂料后可改变其表面性质以应特定需求。纸张表面施以颜料涂布后可改善其印刷适性。一般未涂布纸张表面承受油墨后，多半充满在纤维间的毛细孔上，由于孔隙并非均匀散开；因此纸面经涂布后，颜料充塞空隙且覆盖纤维使纸面更平滑，如此可被油墨均匀地湿润。涂布纸之结构较未涂布纸更形紧密及均匀，适合特定印刷需求之涂布纸，其吸墨性及托墨性可藉涂料配方来调整。另外涂布纸尚有增进印刷光泽、白度、反射率及复印品质之优点。

#### J18.18.1

Q：涂料有何功能？

A：可增进纸张之视白度及不透明度，另外借着良好之托墨性可获致高或低纸表面光泽度。

#### J18.18.2

Q：涂料组合成份如何？

A：主要为颜料及胶合剂。颜料用来覆盖纤维以获得较平滑之纸面，胶合剂则为胶合颜料至原纸上。这些涂料组成成份皆会影响油墨吸收性、抗水性、光泽度及抗剥离性。

#### J18.18.3

Q：如何选择涂料？

A：视印刷方法及印刷业者使用之目的而定。用于凸版及凹版之印刷用纸则不需用到抗水性涂料胶合剂。为了适应平版印刷之印版则需采用抗水性涂料，抗水之程度为造纸业者选择涂料胶合剂之依据。涂料中添加之胶合剂及颜料百分率视印刷方法、印墨干燥方法、光泽度要求、纸之等级而定。用于平版印刷之涂布纸较凸版及凹版印刷者应有较高之抗剥离性。由于印刷后之油墨干燥程序不同与避免引起纸面起泡问题，平版印刷时以单张走纸及卷筒走纸之纸张涂料亦各不同。卷筒走纸由于经过印版时间很短故较印速慢、接触水分时间较长之单张走纸印刷之平版纸可有较低之抗水性。平版印刷时，纸涂料中之成分不可渗出至印刷系统中，否则湿润系统之化学条件会遭到破坏。

#### J18.18.4

Q：涂料用的胶合剂有幾大类？

A：有二大类：1. 由淀粉、奶酪素及大豆蛋白所制得的胶合剂。由玉米、小麦、马铃薯及树薯制备的淀粉为最主要的涂料胶合剂，又由于其抗水性差，故多与其它抗水性之胶合剂共享以制得具抗水性涂料。奶酪素由牛乳制得，大豆蛋白剂则为大豆之副产品；2. 合成胶合剂为苯乙烯丁二烯(Styrene-Butadiene)或合成橡胶，聚乙烯醇(Polyvinyl alcohol)及其它合成高分子物。Styrene-butadiene 型之胶合剂最常用于增加纸张之光泽度及增加印墨托墨性及凡立油(varnish)托墨性，且良好之延展性可使涂布纸受析及胶合时不易破裂，此外，尚可改善涂布纸之耐湿刮擦性。

## J18.18.5

Q：涂料用的颜料是什么？

A：高度提炼过的白土为最常用之颜料，涂布级白土呈重迭片状粒子。于涂布或研光处理时会产生良好之涂料覆盖、光泽及印墨托墨性。碳酸钙颗粒形状十分不规则，可增加涂布纸之视白度及油墨吸收性，但会使涂布纸之光泽度下降。二氧化钛则可增加涂布纸之白度及不透明度，其它矿物性颜料及合成塑性颜料有时亦可使用。

## J18.18.6

Q：涂料与原纸有何关连？

A：涂料之涂布对象为原纸，为获良好性质之涂布，涂料与原纸必须相互匹配。原纸应有良好之交织及均匀之表面且应符合经济需求。纸力亦应适合印刷、胶合、及其它使用目的之规格。涂布于原纸上之涂布量，视最后要求之基重及纸级而定。当基重降低时，涂布量亦应减至可符合纸厚度、纸力、及其它要求之程度。涂布用颜料、胶合剂、及原纸之选择视经济及使用需要而定。磨木浆做的原纸涂上低价涂料所成之涂布纸多供作出版用。高级涂布纸则需用高白度全化学浆做之原纸上敷以高级涂料为宜。

## J18.18.7

Q：何谓铬光涂布(cast coating)？

A：系纸张于涂布之涂料尚在高度塑料状态时，压于一只以蒸汽加热之铬光鼓(drum)上，干燥后之纸面光泽如镜，称为镜面铜版纸。其具高嵩度及印墨吸收性，此种涂布法通常不需超研光处理。

## J18.18.8

Q：何谓机上涂布(on machine 或 online coating)？

A：系与纸机联线一起作业。此法可减少卷纸、仓储及运送原纸至涂布机之困扰。此法并非适用于所有之纸品，尤其当停机时，不论是故障出白纸机成涂布机，整个生产线皆会停顿。

## J18.18.9

Q：何谓机下涂布(off machine coating)？

A：则与纸机不联线，系各别作业。此法之原纸需经卷纸、仓储及运送等程序。其优点为：涂布机之运转速度可较纸机为高，因此一台涂布机可管好几部抄纸机所生产之原纸。纸机与涂布机独立作业，不会因故障而影响个别之作业。

## J18.19

Q：何谓纸之整理(reorganization)？

A：整理始于纸卷(reel)而终于打包妥当待售出为止。一般含复卷、切边、裁切、压花、超研光处理、拣别、检查及打包等操作。纸卷可按客户要求于卷纸处裁切成一定之宽度

后包装出售或送至加工部待进一步之处理。小心地复卷纸匹对日后纸匹印刷效果甚为重要。复卷机尚可将纸匹纵剖成宽度较小及特定直径之纸匹并卷在特殊构造之芯棒上。多支再卷纸架可用来复卷纸卷，剔除有缺点、断接及其它缺点纸匹以获得高质量之纸卷。纸卷通常不需借助人工作业可用自动处理之输送及包装设备包装之。纸卷送至裁纸机处裁切成一定尺寸之纸张。裁纸机由单或多纸卷背架(backstand)，裁刀及可堆放纸张之理台所组成。

#### J18.20

Q：裁切后之纸匹如何处理？

A：藉传送带送至理纸台处，再送至小开纸机处修边。由于此法所修之纸边多呈冰块状之外观，故目前多改为可精确调整纸尺寸之高准确度小型纸机来进行裁切纸之工作，则在印刷厂内之传统修纸边工作可略去。纸张经裁切及修整后随之为检视、污点、皱纹、扭曲、破裂及褶皱等纸病并加以种类，此类工作亦可用在抄纸或涂布以自动检视器为之。纸匹裁切时或以后可利用根据光学、放射线、机械及电子学原理设计的自动检视系统检出有缺点之纸以取代人工检验。经拣别过的纸张再以包装纸或令包装之以待运出。

## J19 制纸机具

### J19.1

Q：何谓抄纸机(paper making machine)？

A：由湿部或交织成形部、压水部、干燥部所组成，用以制造纸张的机器。

#### J19.1.1

Q：抄纸机依形式有那些种类？

A：主要有三种：1. 长网抄纸机；2. 圆网抄纸机；3. 双网抄纸机。

##### J19.1.1.1

Q：何谓长网抄纸机(Fourdrinier machine)？

A：纸浆系在无接缝之抄纸网上作水平状向前运行形成交织状之主体。抄纸网系由铜丝或塑料线编织而成的含不同网目大小的网，一旦纸料流经其上，水份借着重力由细孔处流下，纤维以任意交错形态截留在抄纸网上，因浆流在快速前进时形成纤维，既有交织，又有顺流向的丝流排列而成为片状纸层。纸料中一些细纤维、填料及添加物亦会随水之排出而流失。纸网继续前进，更多之纤维沉降至第一层成形纸上，因此而连续长形纸匹。

##### J19.1.1.1.1

Q：长网抄纸机的结构如何？

A：抄纸网之底面借着顶部为拱形之刮水板及与底纹面接触可旋转之惰轮所支持，除了

支持作用，尚可借着抽吸力脱去纸匹内之水分。抄速慢的纸机装设有赋予与网运行力向垂直之震荡的装置，如此可打破纤维团及协助纸纤维以任意配向之良好成形。抄纸网继续向前运行，湿纸匹只靠重力，刮水板及惰轮来脱水渐变无效。于是继续以有抽吸力之真空抽吸箱对甫成形之湿纸匹进行脱水作用。真空抽吸箱之上部尚装有旋转、中空、网面覆盖于其上之修饰轮，其位置系位于抄纸网毯面之上，修饰轮面如为平织网则纸而亦为平织状；若刻有浮雕图案，则与纸匹接触后，使接触之纤维被取代变的较透光些，此即为「水印」。有商标水印的纸张系由附有水印设计之修筛轮所为。纸网之末端为伏轮(couch roll)，系附有可除去湿纸匹中水分之真空吸引装置的圆柱轮。此时之纸匹含水率大约在 80-85% 之间，此种固化程度之湿纸匹可经由各回转轮之伏轮处被揭起再经由转移轮送至压水部进行压榨脱水。对高速纸机而言，纸匹常另由抽吸揭纸辊被揭起再由毛毯传递至压水部。借着压水部之抽吸及压榨作用，湿纸匹中之水进而被除去。除此之外，纸匹中水份在横向之分布更趋均匀且可减少于下一段干燥部蒸发水分之昂贵花费。压水部另外可使纸层中纤维之间更形接近，产生良好之链接力及纸力。纸匹亦更趋平滑及高度（密度之倒数）受压水部压力大小之影响。例如高高度之纸则不需太大之压水部压力，而低高度之纸则需较高之压力。

#### J19.1.1.2

**Q：何谓圆网抄纸机(cylinder machine)?**

**A：**系在浆槽内浸渍于其中之上，呈圆柱状转动之圆网所吸引而覆盖于其上形成纸匹，纸匹中之水分藉重力由圆网外端向内端排出。当圆网上成形之纸匹达此圆网之最高点时，正好与毛毡接触并转移至其上，此种位于毛毡上运行之纸匹与下一个成形之湿纸匹接触受压即可结合为一，如此经多次纸匹之结合而成厚重之纸板。自然纸板之各层纸料组成并不一定要相同。例如，白纸板之面浆底层即分别用白度较低之纸浆及深色之脱墨浆所组成。圆网抄纸机使用时之限制为抄速慢，纸纤维排列之方向性十分明显。圆网纸机多用来抄造大部分由回收废纸组成之纸板，文化用纸则较少用圆网纸机抄造。由于纸机网部受运行时之振动会影响纸匹之成形，故传统之长网抄纸机多有其抄速之限制。纸匹于网部脱水成形时只有一面脱水，故制成的纸张有其两面性。

#### J19.1.1.3

**Q：何谓双网抄纸机(twin-wire former)?**

**A：**于 1960 年发明，可谓抄纸机之革命性设备，能完全克服两面性缺点。双网纸机之成形部前喷浆口为收敛式喷口，纸浆喷出于左右对称之成形网之间，并受网下之脱水装置之抽吸力所吸引，纸匹中水分很快脱除，由于纸匹之两面皆为网面，无毯面之分，且抄纸速度可达每分钟 1,500 公尺以上。

#### J19.1.2

**Q：何谓超研光机(super calender)?**

**A：**它与纸机后段以金属轮组成之研光机不同。超研光机具有金属及质地柔软有弹性的

两种滚轮。弹性轮系由经高压处理过之织品或表面经研磨成平滑状之纸张所组成。加压时，质地较硬之金属轮被压入弹性轮捏隙之两端。当滚轮接触并旋转时，弹性轮为回复至原状，于是其组成材料呈现流动现象。更明确言之，好像加温金属熨斗熨衣服时压于垫有质柔熨板的衣服时，由于硬质之金属面与质柔面之相对运动，使行经加压轮捏隙之纸匹表面产生光泽。弹性轮之弹性、组成材料、纸张之浆料、含水量及涂布纸之涂料组成，均会影响研光后之纸光泽及平滑度。

### J19.1.3

Q：何谓扬基烘缸(Yankee dryer)?

A：一个巨大、表面光亮平滑之大烘缸，纸匹经此烘缸后，面向烘缸之纸面特别光亮（例如：单光纸之制造）。卫生及皱纹纸经此种烘缸干燥后如再经刮刀之处理则可使纸面起皱并更趋柔软。

### J19.2

Q：涂布机有那些种类？

A：有两种：1. 刮刀式涂布机；2. 气刀式涂布机。

#### J19.2.1

Q：何谓刮刀式涂布机(blade coater)?

A：即将预涂在纸上之过多涂料利用贴在涂布纸匹上之弹性钢制刮刀将之刮除。于是刮刀下之涂料可填平纸面凹下处，而刀上凸起部则被刮刀救平。刮刀式涂布机做出的涂布纸面特别平整，紧密且无条纹。此法所做的涂布纸如不经超研光机处理只有轻压下则称为雪面铜版纸，特别适合平版印刷用途。经由超研光处理的刮刀涂布纸之一的表面紧密。平滑之丽光纸(enamel paper)为适合多种印刷方法之印刷纸。由于此种处理之纸面特别平滑及为在高速下涂布之低基重印刷纸，因此刮刀式涂布法较轮式涂布法更受人欢迎。

#### J19.2.2

Q：气刀式涂布机(air knife coater)?

A：将加压空气自气刀前端之狭口放出。吹向涂有涂料之纸面，以空气压力将多余的涂料除去。并使涂布面平坦均匀的涂布方法。此法适用于低粘度之涂料，普通单面约可涂布 10-20gsm 涂布料，为一种常用之纸匹单面涂布法。

### J19.3

Q：旋转式裁纸刀有那些种类？

A：有：1. 单旋转式裁刀；2. 双旋转式裁刀等两种。

#### J19.3.1

Q：何谓单旋转式裁刀(single revolution cutter)?

A: 其底刀固定不动, 可旋转之飞刀与底刀接触时, 则纸匹受剪力而被切断的裁刀。

### J19.3.2

Q: 何谓双旋转式裁刀(double revolution cutter)?

A: 裁刀之两个切刀系镶于圆柱体上, 按同步方式而旋转。当两个旋转刀接触时纸匹行进速度而以剪力切断纸匹。切纸之大小、长度视旋转切刀与纸匹行进速度之比而定。纸宽则由纸匹纵剖机之间距而定。

## J20 纸张故障名称

### J20.1

Q: 何谓不耐折(folding intolerance)?

A: 在厚纸类纸板一折就破裂的情形。

### J20.2

Q: 何谓水泡(blister)?

A: 在抄纸时, 水滴经传动入纸车内因未抽吸而造成水泡。

### J20.3

Q: 何谓凸起(bulge)?

A: 是指纸张有部份凸起状。

### J20.4

Q: 何谓光泽辘纹(gloss windlass grain)?

A: 产生于纸张上之辘纹。

### J20.5

Q: 何谓死纹(dead grain)?

A: 在抄纸机上造成的, 纸易由此死纹处断裂。

### J20.6

Q: 何谓污点(stain)?

A: 在纸张表面产生黑斑之点。

### J20.7

Q: 何谓抄网污(net dirt)?

A: 在网面上造成的污秽物。

### J20.8

Q：何谓波浪形(wavy)?

A：起伏如波浪状的纸张。

J20.9

Q：何谓油点(oil spot)?

A：在纸张表面上产生油化之块状点。

J20.10

Q：何谓指甲纹(nail grain)?

A：在加工还纸时由于人的指甲纹。

J20.11

Q：何谓流纹(grain mark)?

A：成丝流状的纹迹，有块状积聚者。

J20.12

Q：何谓风刀纹(wind knife grain)?

A：通常发生在高级铜版西卡纸，有风刀之纹路。

J20.13

Q：何谓原料纹(material grain)?

A：造纸原料本身所产生的纹路。

J20.14

Q：何谓烘红锈(dries red rest)?

A：是经过高温之杨基烘缸所产生的锈纹粒，可以用手擦去的污粒。

J20.15

Q：何谓破孔(broken hole)?

A：在纸张上有空洞之孔。

J20.16

Q：何谓纸重变化(weight changing)?

A：同一令纸，有数种重量之数据。

J20.17

Q：何谓纸面黑化(paper surface blackening)?

A：纸张表面沾上黑污物。

J20.18

Q：何谓纸臭(smelly)?

A：纸张具有臭味者。

J20.19

Q：何谓缺料纹(lack material grain)?

A：纸张上或由于部份缺料而抄出厚薄不均之缺料纹。

J20.20

Q：何谓干燥不良(underdry)?

A：在烘干部各段所承受不同的蒸气热度不均匀所致。

J20.21

Q：何谓卷曲(curl)?

A：纸张卷曲不平。

J20.22

Q：何谓条纹(stripe)?

A：在抄纸时压折之条纹，有碍印刷。

J20.23

Q：何谓粗面(rough surface)?

A：纸张纤维较粗而缺少光泽，通常发生在网面，因细纤维、填料流失而导致纸面较粗。

J20.24

Q：何谓粗丝(coarse grain)?

A：纤维较粗而产生丝流的纸。

J20.25

Q：何谓脱粉(powder taking off)?

A：纸面因黏结料不良，填料或涂布料在纸面脱落所造成的粉末状现象。

J20.26

Q：何谓透明点(transparent spots)?

A：与油点类似，常常是浆料中含有树脂、油脂或抄纸机润滑油所产生的现象。

J20.27

Q：何谓毯纹(blanket grain)?

A：抄纸上方毛毯压榨水份所产生的纹路。

J20.28

Q：何谓结粒(grained out)?

A：是原料未散，而存留于纸张上。

J20.29

Q：何谓胀风(bulge wind)?

A：厚卡纸内部连结力不足所发生的脱层现象，通常发生在西卡纸上。

J20.30

Q：何谓开花(burst)?

A：纸张裂开。

J20.31

Q：何谓黑面(black surface)?

A：与黑化相似。

J20.32

Q：何谓涂粒屑(paper scraps)?

A：纸粉也。

J20.33

Q：何谓涟仔纹(ripple grain)?

A：是在网面上有锈纹而产生的纹路。

J20.34

Q：何谓皱纹(wrinkle)?

A：和条纹相似，略具皱折。

J20.35

Q：何谓致路(sends)?

A：是抄造纸板类最常发生的。

J20.36

Q：何谓霉菌(mold)?

A：犹如产生霉状，一般纸张甚少发生。

J20.37

Q：何谓压光痕(rolling mark)?

A：在压光时在纸面产生的痕迹。

J20.38

Q：何谓压纹不明(uncleared embossing)?

A：在 Glassine 纸上经压光而未适当处理，产生竖纹不明。

J20.39

Q：何谓砂粒(sand grains)?

A：由于厂房内之尘砂，附着于纸面，再经压光而压成砂粒纹。

J20.40

Q：何谓上胶不良(poor gumming)?

A：加松香皂之量太少所致。

J20.41

Q：何谓纸色不良(bad color)?

A：在纸之染色时未能混合均匀之色料所产生。

J20.42

Q：何谓起毛(bristling)?

A：纸面连结料不良，打浆不足较易起毛，常发生在模造纸、道林纸之类的纸张上。

J20.43

Q：何谓脱皮(sheds skin)?

A：与起毛相似，呈较大片的纸面拔起。

J20.44

Q：何谓地合不良(poor construction)?

A：乃纸张的组织结构不良。

J20.45

Q：何谓透明度不良(poor transparency)?

A：在透明类纸，未能达到透明之标准，若发生在格拉幸纸时则是压力不足所致。

J20.46

Q：何谓单光(single gloss)?

A：在纸张的双面只有一面光谓单光。

## J21 纸张故障讨论

### J21.1

Q：瓦楞纸经满版印刷后强度是否会降低？

A：瓦楞纸系使用柔性凸版或弹性凸版印刷作直接加压印刷，在版材合适硬度及硬度，加上吸收压力的海绵贴版胶带下，应不致于影响到其表面张力或抗压力。必要时可做抗力试验，将印刷、未印材料送到检验单位做物性试验，便能确实了解。

### J21.2

Q：再生纸印刷时为何不易套准？

A：因再生纸纤维短有较佳的吸水性，于平版印刷时易使纸张因吸水后纤维膨胀下而有严重的伸长，印刷套准度变得较差，不适宜印高级彩色。

### J21.3

Q：再生纸的光泽度较差是何原因？

A：原因是由于原文化用纸质量之改善，系用了许多药品来增加。而再生纸在经过洗涤过程后，将这些化学药品洗掉而使纸面较不鲜艳，使纸面光泽度降低。如此，不利于须要光泽表现的彩色印刷。

### J21.4

Q：再生纸的纸张颜色较灰有那些益处？

A：利于阅读，一般原生纸的白度可以做到相当的白，而再生纸因制造时的漂白不易致其白度较灰，不宜作为高级书刊之用，但有利于长时间阅读。然我国与国际间正在大力推广使用，现也有部分应用于高级书刊杂志上。

### J21.5

Q：再生纸为何容易起毛？

A：通常在印刷前，纸张须先裁切成适当大小，以便适于印品规格，而在裁切时，由于纤维短且细小，易在裁切时产生纸毛，印刷易在影像上产生细白点，降低印刷质量。

### J21.6

Q：再生纸印刷时为何网点扩大较严重？

A：虽然再生纸较不会有透印现象，但会因低光泽度而造成印刷不清，加上吸墨性佳，致网点扩大较原生纸严重，且造成油墨使用量较大，油墨干燥较慢等缺点。

### J21.7

Q：再生纸为何脏点较多？

A：由于再生纸是由废纸再生而得，在废纸中含有的杂质机会较高，致使印刷脏点、杂纹更为突显，且由于纤维细小，更易在油墨转移时吸附在墨辊上，致使容易产生墨皮。

#### J21.8

Q：印刷前与印刷后之纸张应如何处理？

A：在送至印刷机前勿先切开，一旦裁切后应立即作防湿包装直至送到印刷机上为止。堆纸台上准备印刷作业的纸张最好先包装以防吸湿变形。印刷后的纸应再用具防湿效果的纸包妥后再送入储藏室。由于纸经历不同之湿度变化环境及滞水现象(Hysteresis)各种纸达到特定相对湿度下之平衡点亦迥异。另纸张组成不同放在特定相对湿度下之含水量亦不尽相同，因此纸之含水量只能间接表示相对湿度。对张页纸而言，相对湿度之测定较含水量测定标准精密得多。

#### J21.9

Q：印纹在纸张尾边比前端收缩的原因与对策？

A：原因为湿度不均匀，纸边湿度小于纸张中央，尾边收缩。对策为纸张须全面调整至一致的湿度，保持纸张原包装到印刷时才打开，可以减少问题。

#### J21.10

Q：印纹在纸张尾边比前端伸展的原因与对策？

A：原因为湿度不均匀，纸边湿度大于纸张中央，尾边起浪纹。对策为纸张须全面调整至一致的湿度，将红外线灯安装在走纸处使纸堆边缘干燥，可帮助改进以减少浪形纸边。或改用长丝流纸张，当丝流平行于印刷滚筒时较有利于作业。

#### J21.11

Q：合成纸印刷时应注意那些事项？

A：由于油墨无法以吸收方式来干燥，故在平版印刷时应注意下列事项：1. 湿润液给量的调整：由于合成纸不会吸收水份，在印刷时必须尽量调低给水量，因为水量过大会使印墨转移不良，尤其在多色印刷时，更要特别注意；2. 注意湿润液的 Ph 值：湿润液应维持持在 5.5 左右，最好使用酒精湿润系统，以获得最佳的印刷效果；3. 反印的防止：在印刷时，因油墨不易干燥，必须将纸张作适当隔开，以避免因纸张压力加大而反印到上一张纸的背面。隔架上堆积的纸张高度建议在 500-1000 张左右，视纸张的厚度、大小、印纹面积而定。一般言，纸张越厚、越大、印纹面积越大，堆积高度应越低；4. 喷粉的使用：喷粉量最好为印一般铜版纸的 1.5 倍，当然，须视印刷条件和印纹而定，尤其是双面印刷。不可使用水溶性喷粉；5. 印压的调整：因纸张本身有弹性，若照一般纸张加压易发生印压不足现象。故在印刷时印压宜高，尤其在使用硬式衬垫时，更应如此；6. 注意机械性条痕：在纸张输送过程中，因吸盘、导纸轮、输送带、转接滚筒等运送机械结构，会在印纹上产生痕迹，故必须特别注意调整，使远离印纹区。吸盘压力也应尽

量减少;7. 加速油墨干燥:可在纸张排纸部门前安装红外线干燥器以缩短油墨干燥时间,若配合酒精系统,则干燥时间可缩减 2/3 以上。唯温度不宜高于 35 度 C,否则会使纸张变形。另外,可在油墨中加入干燥剂,但这样易在印机上干燥,应时时注意供墨系统的供墨状况,勿因在墨辊上干燥而产生其它问题。

#### J21.12

Q: 如何改善含水量变化引起之套印不准?

A: 当印刷纸张只有一次经过多色印刷机时,则横丝流方向因水分所引起之尺寸改变并不一定成为问题。可是印刷纸之一面多次经过印刷机时水分所引起之尺寸改变就很明显。对于存有应力之致密纸张吸收印刷机上的水分后,再经干燥而收缩会引起纸之横丝流方向扩张,及由于应力之松弛在纸张丝流方向之收缩。不像因机械力所引起的纸张伸长,此种尺寸变化发生于印刷收纸堆之情况。减少多次经过印刷机时所引起之尺寸变化为:1. 调整印刷纸之含水量较印刷房相对湿度平衡含水量高 5%;2. 润版药水尽量减少,在水槽中可酌量添加异丙醇以减少维持印版清洁之水量。异丙醇润版系统有助于减少水量;3. 确认纸之长同为丝流方向,若行多色印刷,千万勿用短丝流纸。除非短丝流纸十分平坦,否则进行多色印刷时十分危险。

#### J21.13

Q: 如何防止化学鬼影之发生?

A: 1. 耗墨较重之印刷面先行印刷;2. 印完第一面之纸堆至少放置一天或更长之时间后,才印反面。如此可使第一印刷面有充份时间使印墨干燥,对反面图像之干燥速率影响不大;3. 印刷纸堆应经常搨松以便使接触的氧气能平衡及驱散干燥印墨之逸出物;4. 为求良好之反印及连续彩色印刷,印刷负载应维持正确的顺序;5. 印刷负载不应暴露于热或冷之不均匀条件下;6. 较小的印纸量亦应印刷。

#### J21.14

Q: 其它纸面污染之情形有那些?

A: 尚有涂料粒、纸垢、淀粉表面上胶块,菌泥及外来杂物等。这些杂物多会形成空白斑,偶而也会形成环状白斑。这些粒子可能不仅会改变其对印墨及水之接受性,尚且受连续之印版压力而变形或破碎。为区别纸面松弛之纤毛及由纸面拔出之杂粒,可由印版对纸面施压后,视第一个白点出现之情形而定。若此白点由裁纸刀,纵切刀轮或其它松弛表面物所引起的,则纸面无损。若纸张表面纤毛被拔起或破坏凹陷,则杂粒已被拔走。由非纸面杂粒所引起之白斑多来自于空气中之污染物及防油墨黏脏之喷粉,此种喷粉多为亲水性会引起的小空白斑。由纸张带来之杂粒通常在橡皮布上可以看到,可是对于连续印刷系统,此种杂粒有时会回到印版及印墨系统。若杂粒只在印版上发现而非在橡皮布上,其可能来自于纸张以外之来源。

#### J21.15

Q：为何会发生沿张页纸尾缘套印不准？

A：沿印刷机供印给张页纸尾端边缘套印不准等问题，可能为最严重之不准问题。当印刷十分平整纸张时，沿着咬纸爪及纸尾之长度方向之印刷，几乎与印在版上之印纹长度完全相同。具紧收或波浪边缘之纸所引起之套印不准问题系沿着纸尾之方向。

#### J21.16

Q：如何改善由浪形纸边引起的套印不准问题？

A：当纸边吸水后，边缘会膨胀且变成波浪形。对长丝流纸而言，最大之波浪形边发生于二个横丝流边缘与纸行经印刷机之走向平行。当浪形纸边张页纸行经平版印刷机之捏隙时，波浪会被压平，所引起之压缩会走向纸之中央地区。此种压缩纸经印刷后，纸弹回至边缘结果引起印纹向纸之后边逐渐变宽。于是图像展开呈扇形且较印版长些。浪形纸边，形成收缩及扇形伸张的纸尾，它会有弹性恢复效应，从印刷中一个单元到另一个印刷单元的压印，造成不是一个程度的套对变化结果。若浪形纸边相当严重，其压平效应使纸之中心至后缘皆会起皱。下列方法可望减轻印纹较延长的缺点：1. 将纸放到干热地方或利用炽热灯，加热器以减少横丝流方向纸之浪形边缺点；2. 沿橡皮布边缘之衬垫上切出V形凹槽以减轻张页纸行经印刷捏隙时之波浪边之压力；3. 若有可能，略微修齐纸边缘；4. 张页纸喂入咬纸爪时，利用导轮 (busle wheel) 使张页纸之咬纸爪缘产生少许纽结；5. 将空白波浪形纸缓慢通过印刷滚筒且施以轻印压；6. 印刷用纸在保管时就防止其产生浪形缘为避免发生起皱及套印不准之最好方法。

#### J21.17

Q：纸毛怎样形成？

A：有时部分纤维脱离纸张表面，形成起毛现象，当毛与印墨混合时，会使纤维积聚在印刷图像区。又当纤维吸收水及排斥印墨时，会使印刷部分产生条状空白。此种纸张毛病勿与印刷机之湿润滚表面纤维状覆盖，洗涤墨滚或造纸毛布之长条纤维所引起之条状空白混淆，此种空白平均长度大约为 3mm 或更长些。未涂布纸表面之纸块通常固结性不佳，一旦用于印刷会产生空白斑，其形状与纸块之原来形状相似。

#### J1818

Q：纸尾卷曲的发生原因何在？

A：纸尾卷曲或尾端钩卷，原因与浮凸缺点相同，多发生于接近纸尾之大量满版印刷。纸张黏贴于橡皮而使纸被带的更远且经过印版捏隙以至纸尾，于是当印刷纸自橡皮布上脱离时，纸张弯曲的相当明显以致形成纸尾卷曲缺点。为避免此缺点，版面设计之满版印刷时，若仅印刷于纸张之前半部，如此可阻止纸表面起毛缺点。

#### J21.19

Q：纸面剥离如何发生？

A：其情形有：纸表面之纤维部分或全部被剥起；印刷面下之纸层有部分脱层现象，此

种情形类似纸之发泡现象；纸表面呈连续之破裂。干剥制发生于纸缺水过干之情形。湿剥制则发生于印刷时之供水情形。印刷纸进入印刷压筒之前吸收过多水分，则由于吸水之故，纸层间纤维结合力减低，易引起湿剥现象。供平版印刷机印刷之平版纸，最好实际在印刷机上试验其表面强度，可避免因印墨、橡皮布、辊筒、印版及其它操作条件等变因之影响。

#### J21.20

Q：为何彩色印刷因纸张不同而发生彩色的变化？

A：发生色彩变化的原因很多，主要是纸张的颜色、表面质料、吸墨性、周围照明光线的色温、油墨本身特性、印墨迭印顺序等因素均会影响色彩目视效果。

#### J21.21

Q：纸张之毯面及网面如何形成？

A：由于纸匹系在水平状之单网机上脱水成形，因此纸之上下面组织不同，当含纤维、填料、上胶剂及其它添加物之纸料流到抄纸网上时。由于重力作用，水先流经网孔向下流出而脱水，继之抽吸作用助长脱水作用。当纸料中之水向下流出时，流水中之小纤维，填料粒子、颜料、染料及上胶剂皆经网面而流失。纤维层连续形成，经由抄纸网流失之细织物随着减少，因此纸之毯面所含之纤细物总是较网面为多。呈长纺锤体之纤维，大部分顺着纸机行进之方向排列，此即所谓印刷界所统称之「丝流」方向。纸层上部（毯面）纤维，因为在纸料悬浮液中之停留时间较长，故有足够的机会任意配向，因此方向性较网面不显著。单网纸机抄出的具毯面及网面之纸张，各面之组成及结构皆不相同，网面之纹理较明晰，小纤维及填料较少。孔隙较大。未涂布纸之毯面较适合印刷之用途，良有以也。因此未涂布纸或纸卷，必须注明纸之毯面以利印刷。涂布纸则因纸表面均覆以涂料，故无两面性之虞，均适合印刷，因此无须注明毯面或网面。双网抄纸机喷出之纸料受结构相似之双网同时脱水，因此纸之两层均为网面。

#### J21.22

Q：纸张引起的污染是什么？

A：通常会产生空白斑。有时纸面上之涂料块或凝团会吸收较多之印墨也会引起。经连续加湿后，这些空白斑会变成环状白斑而不再吸收印墨，再经许多不同印压后，环状白斑又会变成空白斑。由纸引起的环状白斑并非十分明显，一般在中心之墨色较周围印墨稍微弱些。空白斑之形成，由于附着于印版或橡皮布上之固形物所引起。当印刷时，由于其为吸水性及斥油性之性质，放在中央呈现空白斑。又由于厚度之关系，空白斑之周围使印版或橡皮布不会吸收印墨。由纸所引起之污染很少吸收印墨及产生环状白斑。若纸上杂粒起初只接受印墨时可能会产生环状白斑，随时增进会缓缓变成只吸水及排斥印墨的空白斑。纸张上之固形物通常是吸收水及产生空白斑。裁纸刀于切边后之残屑通常会带来长条不规则性之毛边。纸张纵切后通常会带来碎片形之空白。导管节会产生小的空白斑，通常为不规则之四边形。

## J21.23

Q：纸张由中央至尾边起会皱纹的原因与对策？

A：原因为纸张湿度很不均匀，浪纹延伸挤成皱纹。对策为纸张须全面调整至一致的湿度，有时红外线灯装在走纸堆边使边缘除去一些水份亦可以改善。

## J21.24

Q：纸张由纸尾方向开始卷曲，妨碍纸张运行及堆置的原因与对策？

A：原因为单面涂布纸于印刷后黏牢于橡皮布，当拉开时卷曲即发生于尾端。对策为用较硬或无黏性的橡皮布，使油墨软化，压印滚筒直径大的印刷机，改用厚一些的纸张，减低印压至最小的程度。

## J21.25

Q：纸张全面伸长变形的原因与对策？

A：原因是全部纸爪弹性过弱，也有些不发生作用，或换咬爪时间配合不良。对策是增加纸爪强度，检查各咬爪座的磨损。

## J21.26

Q：纸张印刷中造成两色间套印不准，或前后面不准的原因与对策？

A：原因为纸张等待下一次印刷，失去或得到太多的湿度。对策为等待下一次印刷时，宜使纸堆密封，尤其在雨季，有空调设备的印刷室除也应注意，更不宜放在纸架上。

## J21.27

Q：纸张在印刷后出纸时卷曲，妨碍纸张运行及堆置的原因与对策？

A：原因为不论如何调整湿度，单面涂布纸(铜版纸)会卷曲。对策为此种纸张须特别注意调整湿度，并在印刷时在版面上使用最少的水份。

## J21.28

Q：纸张在走纸及出纸时黏住，使走纸及排纸困难的原因与对策？

A：原因为磨擦使干纸产生静电，以致上下纸张相互黏住。对策为增加印刷室及纸张湿度，可以使用静电消除器。(德国以甘油调酒精涂于纸堆边可以防止)。也可能是纸面留有黏性物，如：树脂或再生纸的胶带、胶层等。

## J21.29

Q：印完前二色后纸张伸缩导致其余两色无法套准？

A：要注意丝流问题，在精密套印时，应选用丝流与印刷滚筒轴向垂直的纸张，此方向的畸变差(distortion)将可减至最小。

## J21.30

Q：纸张吸收大气中的水分后会生何变化？

A：纸迭及纸卷常因局部含水率之变化使纸发生变形现象。例如纸卷之外层因失水收缩之程度较内层为剧，故纸边及末端变得较紧。纸张吸收大气中的水分后会变成浪边(wavy edges)，因此纸匹可卷成纸卷状以减少与湿空气之接触机会。

J21.31

Q：纸张吸墨性过高会有何后果？

A：则油墨中的连结料（凡立水）将过多地被吸入纸张内部，使墨层中油分过多地减少，颜料粒子被悬浮在纸面上，结膜干燥后印品缺乏光泽，甚至有的印迹一经摩擦，颜料就会成颗粒状剥落，即油墨发生「粉化」。如果纸张过分疏松，吸墨性过强。当使用的油墨黏度较低，印刷压力较大时，还会导致油墨渗透到纸张背面，发生透印现象，并且影响墨层的结膜厚度，使印迹不能在纸面呈现应有的色彩饱和度，且会影响背面印品的质量。

J21.32

Q：纸张尾卷曲妨碍纸张运行及堆置的原因与对策？

A：原因是纸张或单面涂布纸于印刷后黏牢于橡皮布，当拉开时卷曲即由尾端发生。对策是用硬些或无黏性的橡皮布，使油墨软化，减低印压、印速至最小的程度。

J21.33

Q：纸张两端伸长变形的原因与对策？

A：原因是两端爪位不适当，或换咬爪位置及时间配合不良。对策是移动爪位，两端纸爪再调整，调节滚筒中心在线换咬时间。

J21.34

Q：纸张放损标准？

A：一般单色印刷与彩色印刷之放损数均不相同，满版与局部图片印刷的放损数又有差别，高质量与选举文宣的要求也不一样，很难有所谓通用的标准，多视情况而定。

J21.35

Q：纸张表面不清洁情形为何？

A：可分为两类：1. 轻轻附着于纸表面之不洁微粒，属于此类者部分为脱离纸表面之起毛纤维、裁纸时刀片不锐利所引起的疏松纤毛、涂料残渣、由空气中落在纸表面之灰尘以及由纸机毛布所压出的毛布织纹等。生产纸张者应时常维护造纸机之清洁或者以布及鹅毛箬扫去纸堆边的灰尘及纸粉。另外，纸迭末端为切纸刀裁过之处常可发现来自于切刀的长条银状粒子。纸内层以毛箬扫一下即可检出不洁之杂物，或者将几张纸迭上下振动使杂物落至清洁黑色物体之表面，可立即检出杂物之种类及数量，或者在暗房中以手电筒照射纸迭之顶端，亦可检出纸表面杂物之存在；2. 来自于嵌入纸层内之杂物，此类

杂物在印刷时之橡皮布筒及吸收印墨区域可见到其轻易被揭起，像此种杂物粒块称为脱皮(pickouts)。脱皮之来源有：垢片、锈块、黏着物、填料块，来自于表面上胶之淀粉块，涂料块及沉积在纸机辊筒，毛毯或烘缸上之杂块于受压时再度转移到纸匹上之杂物。在长版印刷后若未清洗橡皮布，可用宽幅胶带黏贴，取下附着物，再用放大镜检视便可知悉附着物种类，以便加以处置。

#### J21.36

Q：何谓纸张表面剥离(paper surface picking)？

A：纸张表面之印墨膜之分裂力量，大于纸表面与内部纤维之间的结合力时，所产生之纸面破裂现象谓之。平版印刷用腊条测试，其耐强度在9号以上才够用。

#### J21.37

Q：纸张表面清洁度有何重要？

A：原因如下：1. 平版印刷术之进展快慢视纸面之清洁而定；2. 印墨所含颜料浓度日益升高，印刷速度之加快，高光泽度印墨之需求日殷；3. 印刷费用之考虑；4. 避免印版清洗次数太多时将造成印刷效率降低、花费增多之缺点。

#### J21.38

Q：何谓纸张厚薄(thickness)？

A：在同一令纸内，发生有不同厚薄的情形，会影响到印刷作业。此种情形可由抄纸机头箱的纸浆流量来控制，而现代化造纸机对纸张宽幅厚度有放射线持续监控，可容易达到一致的厚度。

#### J21.39

Q：纸张咬痕的原因与对策？

A：可能原因是爪座磨损、咬幅过小、纸爪过强。对策是修正爪座，调节咬幅，调节纸爪强度，检查纸爪及爪座是否磨损。

#### J21.40

Q：纸张套印不完全正确，即使前档规作用良好的原因与对策？

A：原因为咬口纸边裁成弯曲面，走纸轮造成运行不正。对策为买纸时要求有一直线的纸边，临时重切纸边。

#### J21.41

Q：纸张破裂的原因与对策？

A：纸爪与纸爪间过于接近，换咬爪位置及时间配合不良。修正纸爪位置，或全盘检查咬爪位置、开闭时间、开闭凸轮，看是否已经磨损或须要更新。

#### J21.42

Q：为何发生纸张起皱及套印不准？

A：纸张起皱及套印不准问题之起因可能为不当之印刷机调整或一些不佳之纸张所致。讨论与纸张相关问题时，首先应先将所有印刷机组件调整妥当。纸张平坦性、延丝流方向、尺寸安定性、适当含水量、张页纸之正确切边及方整性、及最少之纸卷曲趋势均为套版准确之必须条件。

J21.43

Q：纸张从咬口方向延伸，影响套印及背面印刷的原因与对策？

A：原因为纸张太干燥，在印刷时吸收湿气造成延伸。对策为纸张须有略高于印刷室空气中的湿度，使第一色有较短的延伸。

J21.44

Q：纸张从边规方向延伸对套印及背面印刷影响的原因与对策？

A：原因为纸张纤维太短，当吸收湿度即左右伸缩。对策为将印刷室内湿度调低 10%。

J21.45

Q：纸张卷曲妨碍排纸及堆置的原因与对策？

A：原因是不论如何调整湿度，单面涂布纸(单铜纸)会卷曲。对策是此种纸张须特别注意调整湿度，并在印刷时版面用最少的水份。

J21.46

Q：造成纸张卷曲之原因如何？

A：纸卷曲之原因甚多，长网抄纸机抄出之纸匹毯面及网面之纤维配向及纸中之纤维与非纤维物为基本原因。由于纸张吸水促使其伸张，纸匹向吸水面伸张较多，因此卷曲反方向而行。纸张干燥时，有时由较湿面向外卷曲，称之为反向卷曲(reverse curl)。纸含水量变化时，纸匹中纤维配向及结构之差异为引起纸两面收缩反膨胀之差异之主因。纸匹失水时，由于纸层中结构上之差异，纸向网面卷曲，卷曲轴与丝流方向平行。在高湿度情况下，纸匹会吸水，卷曲向毯面；此时纸层中若存有应力或其它原因也许会使纸卷曲现象减轻。造纸机上，纸匹干燥时，由于受到收缩及张力，纸匹会承受不同之应力，干燥条件必须小心控制之。以使残余应力减至最低使其平衡，始可期望纸不卷曲。打浆过度的纤维，虽可表现良好之链接，但遇湿度变化时，则易发生卷曲现象，纸如具多孔性及密度较低则不易卷曲。添加填料之纸则不易卷曲。低基重之纸由于挺度较低及对产生卷曲之抵抗力较差易发生卷曲现象。纸之两面性质回异，如加涂料于纸之单面，则可减少纸本身存在之卷曲原因。除结构上之原因，卷曲可能导致于纸卷或卷纸筒之形状。一旦纸匹以纸卷形态出现一段时间，其卷曲形状会趋于定形，俟展开裁纸时，卷曲之方向与丝流方向垂。纸卷卷曲于近中心处更明显，尤以高基重反挺度高之纸为甚，例如纸板及书面纸等。切纸时常附设反卷棒，如此可破除纸卷引起之卷曲现象。

J21.47

Q：纸张部份伸长变形的原因与对策？

A：可能原因是部份纸爪弹性过强，另有部份纸爪弹性过弱。对策是调整纸爪强度，检查咬爪及咬爪座的磨损。

J21.48

Q：何谓纸张之毯面及网面(blanket surface and net surface)？

A：抄纸时纸与抄纸网(wire)接触之面称为纸的网面或称反面，与压水部毛毯接触之面叫做纸的毯面，或称正面。此种情形多见于使用单一抄纸网之长网抄纸机。如采用较新之双网抄纸机，则所抄出的纸具两个网面。网面因接触到抄纸网，故纸面呈现网痕。此种有钻石状网痕视抄纸网之材料、纸之种类、压水部之压水情形及压光程度而异，并非皆易视见。若采用较新式的塑料抄纸网，则较铜网之印痕不明显。

J21.49

Q：纸张之毯面及网面如何分辨？

A：其方法如下：1. 将纸之一角折发放在光亮处，仔细以恰当之角度，观察纸之两面，何者具菱形之网痕；2. 将上述试纸浸入水中俟湿，再放于干燥处静置数分钟，吸水膨胀后之纤维，常会使网纹出现；3. 将一张纸放在桌上，使丝流方向与视线平行。以手接住纸之一端，另一手在纸之另一端，向上沿丝流方向撕起。俟撕纸继续进行，再转向与丝梳方向垂直之方向，撕纸至纸之外缘，使撕纸路径呈弧形，将纸反转来，依样撕一次。仔细检视撕破边缘之纤维，若呈羽毛状之面即为网面，此因单网抄出的纸在网而呈现较长之纤维之故。此法需有经验者才能看得出，因此只能做为鉴定纸张毯面及网面之辅助方法。

J21.50

Q：纸张无法顺畅排出的原因与对策？

A：帮浦的吸风过滤器要清理及换新，回转风阀要清理与保揍，零件的加油及保养、带动链条的张力、煞车等都须要定期保养才能保持作业顺畅。

J21.51

Q：纸张发生皱纹的原因与对策？

A：原因为咬口部份波浪变形，纸爪强度不均匀。重新整理爪座，并调整纸爪强度。

J21.52

Q：纸张折角的原因与对策？

A：全部纸爪位置不平均，换咬爪时位置未装正确或时间配合不良，纸爪的开度不够。处理要诀是平均分配纸爪位置，检查更换咬爪或磨损之凸轮或移动边端纸爪位置。

J21.53

**Q：如何改善由纸张紧边收缩引起之套印不准问题？**

**A：**当一迭纸暴露于低相对湿度大气中，纸边缘失水而收缩，但其内部却不变。结果形成了纸堆收缩紧边而中心部分宽松下垂。当此种纸张折迭时，收缩紧边会上下弹动，且一旦通过平版印刷机之捏隙时，丰满之纸张中心，被迫前后移动，最后纸张随纸尾方向展成扇形。俟印刷完毕，印刷纸又弹回，于是印纹向纸尾方向逐渐变狭，较原版面上之图像为短。若纸边收缩十分严重时，则中心部分受到压平作用将会起皱，此种皱褶不会延展至纸尾。当只作单色印刷时，只要不会发生起皱现象，则纸尾之印刷长度不会十分明显。多色印刷时，第一色必须尽可能接近印版印纹长度。若非如此，则以后的印色就不易对准，因为不准经常由第一次印刷所引起，测定沿纸尾印刷之对准长度十分重要，如此可确认是否与印版之印纹相同，最佳精确测定及控制对准之仪器为利用经校正过之金属尺来度量。印版上对准之十字规线与印刷纸上利用光标尺度量之十字规线之距离之相较可知印版对准之精确度。利用印版及纸上之十字规线距离之相较可知印版对准之精确度。利用印版及纸上之十字规线长度之差异及方向，可助于了解由波浪边纸或紧边纸所引起之对版不准问题。为了解套印不准系第一色或以后印色所引起，吾人可将数张经第一色印刷纸立即重新送入印刷机，检视后继之两色是否可对准第一色印刷之印纹。若有套印不准问题发生，于正式大量印刷前应立即找出套印不准之问题及因应之对策。具紧边收缩的纸进行多色印刷所引起之缺点防止法最好是立刻换掉此种有缺点之纸张。此法较将有缺点纸放在空调印刷房调湿之花费低廉一些。紧边收缩纸进行单色印刷一皱纹为唯一纸缺点，可沿边缘将橡皮布切断以便松弛压力或修齐纸之边缘。有时将具紧边之空白纸缓慢通过非常轻印压之印刷机做调湿时，反而有利。紧边纸也可放在较高湿度环境中会重新吸水而减轻紧边之缺点。

**J21.54**

**Q：纸张应如何储存于室内？**

**A：**只要保持紧密包装之下，不管其相对湿度多长时间都无所谓。每当纸张收料时，应立即将任何撕开或破孔封好，并一直保持封好直到上印刷机时才打开，如此则印刷厂可省掉许多纸张湿度问题。若储存于高温下（华氏 120 度或摄氏 45 度以上），外包可能失掉其防阻特性。

**J21.55**

**Q：纸张黏住使走纸及排纸困扰的原因与对策？**

**A：**原因是磨擦使干纸产生静电，或纸面残留树脂、再生纸上胶体，以致纸张黏住产生困扰。对策是增加印刷室及纸张湿度，可使用静电消除装置，或清除纸面残留树脂或胶体。

**J21.56**

**Q：纸张边缘套印不准的原因何在？**

**A：**原因为：1. 卷筒纸横向水分分布不均；2. 解开的卷筒纸边缘遇到高湿度之环境，

故卷筒纸末端吸收水分所引起的波浪状，起皱及松弛边缘等缺点；3. 卷筒纸末端吸收水分，所引起之具紧边及宽松下垂之中心等因素均是。

#### J21.57

Q：纸张弯曲及套印不准的原因与对策？

A：原因是纸边擦到边规档片，因纸张角度不正或印版扭歪之故。对策是买纸时须有直角的边缘，重校印版使纸边离开边规。

#### J21.58

Q：纸张变形有那些种类？

A：纸张在机械的作用下，由于压力不同，会产生：1. 马上恢复的敏弹性变形，2. 稍迟一些恢复的滞弹性变形，3. 不再恢复的塑弹性变形等三种。

#### J21.59

Q：纸张弯曲及套印不准的原因与对策？

A：原因为纸边擦到边规档片，因纸张角度不正或印版扭歪之故。对策为买纸须有直角的边缘，重新校正印版使纸边离开边规。

#### J21.60

Q：张页纸平版印刷时的印墨干燥问题，原因为何？

A：原因有：1. 印墨中之干燥剂太少或不足；2. 水槽中之水槽液太酸 (pH 值太低)；3. 印墨中含太多乳化水份；4. 纸中及大气中水分过多，或印刷时印墨及吸收过多水份；5. 低于常温干燥环境；6. 印刷完毕之纸张与空气接触不足；7. 高湿度；8. 纸面 pH 值太低；9. 纸面缺乏或太少吸墨孔隙结构。

#### J21.61

Q：张页纸间为何会套印不准？

A：张页纸各张之间的套印不准问题为每张印刷纸之变异程度，多见于低基重印刷纸。套印不准多发生于印刷行经相同之方向，以在沿张页纸之纸尾部分的误差为甚。此种对版不准问题多归因于张页纸之压平作用，若多卷纸同裁切时之各卷纸规格不一，纸张不够平整等原因。欲减少此缺点之可能方法为减少背衬压力筒之压力；使用低黏性之橡皮筒，尽可能使用低黏度印墨，或印刷前先将纸张经过一次未加墨之压印。多倍径压力滚筒结构对套印也会有所改善。

#### J21.62

Q：卷筒纸包装时应注意那些事项？

A：在包装上应注意纸卷必须内外一致要紧、卷筒端面应该平整、每卷重量尽量接近、封头上有产品名称、厂牌、毛重、净重、出厂日期等条件外，要有防湿包装等事项。在

储运方面应注意不可损及外表、卷心，在装卸时要小心轻放，不可有造成偏心的状况发生。

#### J21.63

Q：卷筒纸印刷为何不会发生浮凸及纸尾卷曲？

A：原因如下：1. 卷筒纸之丝流方向行经两支橡皮滚筒捏隙间，其纸力均较横丝流方向为强；2. 用于卷筒纸平版印刷之印墨较软且黏性较低；3. 当卷筒纸由印刷筒间隙中送出时，由于受到纸匹张力不会顺着橡皮布之走向；4. 在橡皮对橡皮滚筒中的双面印刷时，纸张两面同时受到相反之作用平衡，所以卷曲问题少。

#### J21.64

Q：卷筒纸套印不准的原因何在？

A：平版印刷时之套印不准问题，原因多发生于卷筒条件及在印刷张力下，卷筒纸之不当反应所致。套印不准多发生于纸匹边缘套印或卷筒纸之操作方向。操作方向之套对不准。纸匹在操作方向之套不准，起因于橡皮布上纸面涂料之堆积、增大橡皮筒之直径，或纸之含水量太高使卷筒纸伸长，或卷筒纸受张力而变形成为不规则圆形或星状。裁切不准之毛病，则起因于卷筒纸不圆或卷筒纸开卷时之不规则张力。

#### J21.65

Q：卷筒纸接头常会出现何种黏接不当情况？

A：1. 黏接不牢—接头处所能承受的张力，达不到正常印刷所需要的张力；2. 上下黏连—接头时在把纸的两端黏结起来的同时，把接头与该处的内层或外层、甚至内外层都黏接起来了，致使印刷到此位置时卷筒不能倒纸而非断头不可；3. 接头不正—接头后不能保持纸约两边仍各成一条直线，而是两边同时折向某一个方向。当印刷到达此位置时，纸张就不是沿着全幅宽抗拒张力，而是在一边抗拒撕力。这样就很容易引起断头，而且在此位置的前后各有一段会出折子。卷筒纸的断头，有的是由纸张生产决定了在使用中不可避免的，有的则可通过一定措施避免或减少。

#### J21.66

Q：卷筒纸的储存应注意那些事项？

A：必须特别注意储存情况，由于运送时很易使卷筒纸变形或边缘压溃，造成部分或全部卷筒纸不能适合印刷之用。卷筒纸勿在不平地面，小突起物及石头路面上滚动，否则会使卷筒纸面毁损。另外若卷筒纸之一端树立在凸起物或尖状物上成互相重迭也会引起更大的损害。贮藏卷筒纸之地板应平滑、无杂土、石块、小碎木片及其它尖锐状物为宜。使用堆高机搬运卷筒纸时，夹子之压力切勿太大以防止变形，为避免此缺点堆高机之夹子内侧应采用一寸厚之硬橡胶材料，且附设调节开关以防过多压力。卷筒纸若由于割痕，削伤或不当之处理所引起的缺点，将使大部分卷筒纸不能使用。又卷筒之纸芯因受压变形，则可用扩张器使纸芯重新舒张及拉直至原来之形状及直径。当纸卷放入仓库后，送

至印刷机前应尽量减少移动。库存纸张之控制以及卷筒纸储藏得当，可使新旧卷筒纸进出仓库井然有序，且可减少无谓之损害。纸卷万勿与水泥或潮湿地面直接接触，纸品吸收地面之水分后易变形，底层之纸品应垫以木条等衬物。纸品也勿置于加热器或其它发热体之附近，温度骤变之环境亦应避免，冬季最好存放于无加热设备之仓库内。卷筒纸应立起来堆栈，勿横迭，否则会变形。纵迭太多亦不妥，因为最底下之卷筒纸会变形展开成喇叭状。

#### J21.67

Q：卷筒纸断纸的原因为何？

A：1. 纸张在印刷时所受的张力是不稳定的，很可能在瞬间增加到正常张力的二倍以上，尤其在印刷速度迅速增加时，冲击性的张力往往使纸张断裂。2. 纸卷的两头松紧不一致，印刷时一边张力太大，一边张力很小，张力小的一边容易发生打折，张力大的一边容易发生断裂。3. 纸卷变形或筒芯不圆，在印刷时卷筒尤如凸轮或偏心轮一样转动，这样就容易断纸。4. 卷筒纸的湿度较大，经过在比较干燥的环境存放后，由于端面水分的挥发，使卷筒两边的纸发生收缩而出现紧边，印刷时张力集中在纸边上将纸拉断。5. 卷筒纸的端面在运输中碰伤或被砂子硝伤，印刷时该处的裂口扩大也会引起断纸。甚至纸张两边裁切得不够干净利落，纸边不够平直，都会因应力集中而引起断纸。6. 卷筒纸的接头问题，是造成断纸的一个原因。在造纸机上发生断纸或在复卷的中途必须换取纸辊时，都需要把纸的两端黏接起来，一般称这个部位为接头。7. 用水过多，水份囤积在橡皮滚筒沟槽内，一旦慢转或停机，槽缝中水份流于纸是匹上，形成一种条状濡湿也容易断纸。

#### J21.68

Q：卷筒纸的断纸率如何计算？

A：将 100 支卷筒纸在印刷过程中所发生断纸的次数除以 100 所得的比率。其主要作卷筒纸质量的评定。尤其是新闻纸，断纸率是鉴定纸张质量影响最大的项目之一，断纸之所以如此被重视，是由于每断纸一次就要使印刷作业停止数分钟，有时在断纸的同时还会损伤印版和橡皮布，致使不换版就不能印刷。遇到这种情况，就会影响生产时间。如果降低印刷速度以防止断纸，势必要降低印刷作业的效率。所以，无论发生断纸或为防止断纸降低印刷速度，都是对印刷效率的降低。

#### J21.69

Q：如何减少化学鬼影的发生？

A：其方法如下：1. 利用有光泽或暗淡之调墨油再印刷一遍以便平衡纸之光泽。因为如此常增加鬼影之量，故吾人于印刷之前对不同鬼影之印刷纸，应尝试利用五或更多种类之调墨油为宜；2. 若鬼影发生于单色印刷满版部分时，吾人可利用相同色之印墨在满版或深色调网点部位再印一次。

#### J21.70

Q：如何减少或克服剥纸、起毛或撕纸？

A：其方法如下：1. 减少印墨黏性；2. 改换成表面粗糙易使纸脱离之橡皮布；3. 减低印刷速度；4. 减少压印滚筒之压力。

#### J21.71

Q：如何减少卷筒纸的断纸？

A：1. 不超速开机，不猛然提高车速；2. 在搬运时注意不碰伤卷筒纸的侧面，不把卷筒立放在有沙子、尘土的地面上；3. 印刷时注意观察卷筒的各种标记，每逢快到接头处应适当降低车速，等过了接头再提高车速；4. 在印刷机引纸部可设一个有适当弧度的弓形辊，使纸幅所受的张力适当多分配于纸张中部，减少纸张两边所受的张力。

#### J21.72

Q：皱纹由前端到尾边成弯曲的形状的原因与对策？

A：原因为纸张湿度很不均匀，浪纹延伸挤成皱纹。对策为使纸张获得较多的湿度，堆置于蒸汽室中一小时可予改进。如无蒸气室则可放于有加湿机的空气调节室中一天，以调节整堆纸张湿度。

#### J21.73

Q：为何造成机械伸展引起之套印不准？

A：印刷纸因机械牵引力所引起的套色不准多发生于沿印刷圆筒行进之方向。平版印刷时，均匀挤压印刷及纸从橡皮圆筒分离时在行进方向易引起伸展现象。对长丝流纸而言，此种效应有如在印刷横丝流方向，会在纸张上面形成熨平效应。若进行满版印刷时，此种效应更显著。只要纸之伸展不超过其弹性界限，经过印刷后之纸会恢复至原来之大小。可是当纸之伸展超过其弹性界限后，印刷纸在丝流方向或横丝流方向之尺寸变化就无法恢复原状。大部分之伸展多发生于多色印刷之第一印刷单位，随后也会有点伸展现象。当发生此现象时，连续套色在横丝流方向之印纹会变长而当朝印版左右方向变长时，补救之道甚难，于是套色不准确之缺点于焉发生。若伸展发生于顺印刷方向时，那可以使第一个印刷单位印出比较短一些的印纹，就可能解决这一些困扰，主要是使第一座印版衬垫高一些橡皮滚筒衬低一些，可以使印刷短一些印纹在第一色，并在以后相关单位做应对补救。

#### J21.74

Q：如何改善机械伸展引起之套印不准？

A：机械伸展多发生于低基重柔软纸或在横丝流方向缺乏强度及刚度之纸类。减少纸类伸展之方法为：1. 压力滚筒之压力应减少至印刷良好之程度；2. 若拟进行满版印刷，尽可能减少印墨之黏性；3. 使印刷纸很易离开橡皮滚筒，以避免因拉力使纸张过度伸展之缺点；4. 避免在纸之一部分或近后缘进行满版印刷，否则会承受不匀之张力。

#### J21.75

Q：为何发生随机套印不准？

A: 此乃印刷纸上之图像某部分套印不准, 其它地方套色甚准, 而且每张纸之套印不准部位皆不尽然相同。多发生于有压纹(浮凸)及起皱之纸张。减少背衬压力滚筒之压力可能有些裨益。很不幸地, 上述纸类之表面凸凹不平, 为求良好之印刷效果, 常需很大之印压才行。此问题可望借着先使印刷纸在没有上墨之情况下, 使纸张经过印刷机压印一次而获得某些改善。对于表面粗糙之大张印刷纸欲得十分精确之对准并不简单。纸边刚开始发生收缩时, 虽不易察觉, 但会发生随机套印不准及重影之缺点。另外纸张裁切成非正方形时及印刷时之行经方向不准时也会引起套印不准问题。此问题可借着先试取几张印刷纸在印刷机上印第一色, 然后再试第二、三色之印刷效果, 很快可看出是否有套印不准之问题。随机套印不准之与印刷机相关之原因为: 1. 咬爪处之纸张滑走; 2. 不适当之印刷滚筒衬垫高度; 3. 扭曲之橡皮滚筒; 4. 装版不当; 5. 背衬压力筒之压力过大。

#### J21.76

Q: 断纸是什么原因? 如何防止和减少?

A: 1. 纸张在印刷时所受的张力是不稳定的, 很可能在瞬间增加到正常张力的二倍以上, 尤其在印刷速度迅速增加时, 冲击性的张力往往使纸张断裂; 2. 纸卷的两头松紧不一致, 印刷时一边张力太大, 一边张力很小, 张力小的一边容易发生打折, 张力大的一边容易发生断裂; 3. 纸卷变形或筒芯不圆, 在印刷时卷筒犹如凸轮或偏心轮一样转动, 这样就容易断纸; 4. 卷筒纸的湿度较大, 经过在比较干燥的环境存放后, 由于端面水分的挥发, 使卷筒两边的纸发生收缩而出现紧边, 印刷时张力集中在纸边上将纸拉断; 5. 卷筒纸的端面在运输中碰伤或被砂子硝伤, 印刷时该处的裂口扩大也会引起断纸。甚至纸张两边裁切得不够干净利落, 纸边不够平直, 都会因应力集中而引起断纸; 6. 卷筒纸的接头问题, 是造成断纸的一个原因。在造纸机上发生断纸或在复卷的中途必须换取纸辊时, 都需要把纸的两端黏接起来, 一般称这个部位为接头。卷筒纸在接头处应有明显标志。如果接头处黏结恰当, 一般不会在此处发生断纸。7. 平印机水份供应过多, 有湿润水流入轮转机橡皮布接口槽内, 一旦停机后慢转时, 槽内水份流出湿润纸匹, 产生纸力减弱的断纸现象。