

# 第一章

## 室内装饰材料概述

第一节 室内装饰材料及其主要类型

第二节 室内装饰材料的基本属性

第三节 室内装饰材料的设计语言和原则

第四节 室内装饰材料选择应用的规范和标准

## 章节提示

材料具有质感美、色彩美、性能美等基本属性，是设计师重要的设计语言。设计师运用材料可以营造出各种不同的空间环境风格。材料作为装饰界定空间的物质，不仅有实质内容，更有视觉、触觉的审美内涵。在室内空间设计过程中，合理地配置各种材料就是为了满足使用空间的需要，同时得到美的视觉和触觉效果。材料的语义是非常丰富的，设计师必须精通其语汇。例如，木材纹理别致、自然淳朴；石材富有光泽、稳重庄严；钢铁坚硬深沉、挺拔刚劲；铝合金轻快、明亮；金银华丽高贵；塑料细腻、致密、光滑、优雅、轻柔；有机玻璃明净透亮、富丽；纤维柔软、温暖；等等。对这些装饰材料的认识和挖掘，需要设计师充分地认识材料，使每一种材料都能得到恰当、理想的使用。

## 第一节 室内装饰材料及其主要类型

室内装饰材料是设计师进行室内空间设计和实施的基础，对材料的理解和掌握是对空间设计语言、空间环境构造、室内生活营造的理解，也是对经济技术和设计艺术融合的理解。每种材料在具体的室内空间中都有自己的特有属性。材料从性质上分有木材、石材、装饰涂料、陶瓷、塑料、玻璃、金属等；从质感上可以分为硬质和软质等；从材料形成途径上分有人工合成材料和天然材料等。

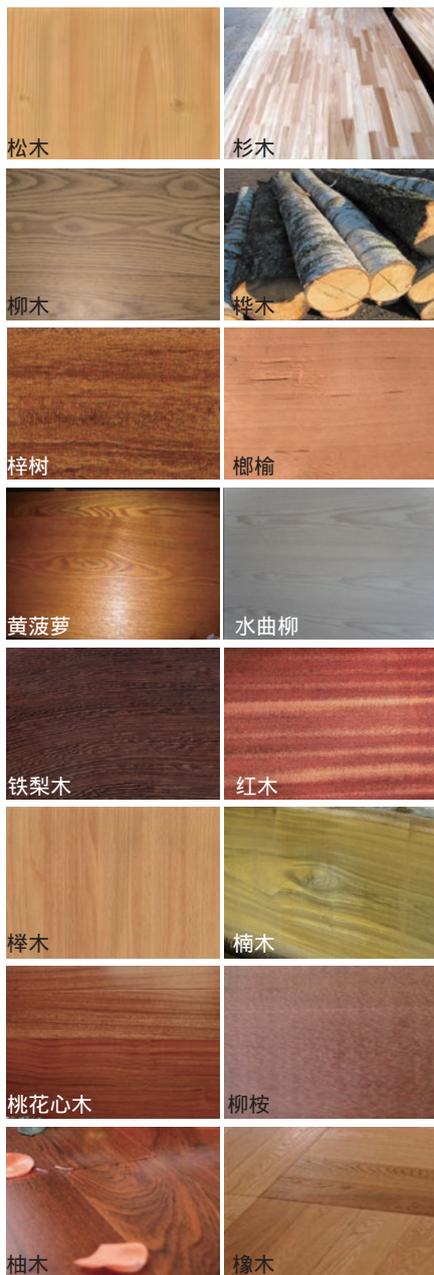


图 1-1 木性主材系列

装饰材料	特点、基本属性、技术指标、应用效果
软杂材	日常生活中最常见的木材种类之一。除了个别品种外，多数软杂材是属于建筑与装修中常见的结构用材。其总的特点是材质较轻，相对结构强度比较大，抗弯性比较强，耐腐蚀性能比较好。但是，多数软杂材的花纹和材色不理想，有的树种单位体积质量较轻，因此承受荷载的能力较差。软杂材的主要树种有松木、杉木、杨木、柳木、椴木、桦木等。
硬杂材	硬杂材多属于装饰用材，是中档装修的主要家具用材和装饰装修的重要饰面用材。硬杂材最主要的特点是多数木材的花纹和材色漂亮，材质的重量适中，不易变形。硬杂材的主要树种有梓树、刺楸、榔榆、黄菠萝、水曲柳等。
名贵硬木	名贵硬木来源较少，价格比较昂贵。其主要特点是堆积密度较大，材质较坚硬，结构强度较好，能承受较重的荷载。名贵硬木多数花纹非常漂亮，纹理细腻，是高级家具和室内装修的高级饰面材料，并具有较强的耐久性和耐腐蚀性，材色也比较理想。其主要树种有铁梨木、花梨木、红木、榉木、楠木、樟木等。
进口木材	进口木材相对比较昂贵，是比较少的饰面材料和结构材料。其主要树种有桃花心木、柳桉、柚木、橡木等。

## 一、木性主材

### 1. 木材类型

实木原料取材于各种树木，受到自然环境和树种特有属性的影响。依据取材树种和加工使用性能的不同，木材可分为软木、硬木、名贵硬木、进口木材等。（图 1-1）

### 2. 人造板

人造板是利用原木、木质纤维、木质边角碎料或其他植物纤维等为原料，加黏结剂和其他添加剂而制成的，具有较好的稳定性，可按需设计式样和性能。（图 1-2）



装饰材料	特点、基本属性、技术指标、应用效果
胶合板 (夹板)	将原木蒸煮软化后，沿年轮切成大张薄片，经特殊处理，每片沿垂直方向黏结。层数在 12 mm 以下时常为奇数，通常有 3 夹板、5 夹板、9 夹板、12 夹板。胶合板幅面大而平整美观，不易开裂，保持了木材固有的低导热性，具有防腐、防蛀和良好的隔音性；易于加工，如锯切、胶黏、铁钉或射钉固定、表面涂装。对较薄的 3 层、5 层胶合板，在一定弧度内可进行弯曲造型。对厚胶合板可通过喷蒸加热使其软化，然后液压、弯曲、成型，并通过干燥处理，使其形状保持不变。胶合板可用于各类家具、门窗套、踢脚板、隔断造型、地板等基材，其表面可用薄木片、防火板、PVC 贴面板、涂料等贴面涂装。
细木工板	上下两层夹板，中间用实木条拼接挤压连接的芯材组合，俗称“大芯板”。细木工板的厚度有 15 mm、18 mm、22 mm、25 mm 等。其具有较大硬度和强度，可耐热胀冷缩，板面平整，结构稳定，易于加工的特点。其可应用于家具、门窗套、墙面造型、地板等基材或框架。
刨花板	利用木材废料加工成一定规格的碎木，经过黏合、热压而成的板材。刨花板的强度、硬度较低。覆面时，其单面、双面黏结其他材料（如纸贴面、饰面板）；不覆面时其造价低，不宜用于潮湿处，安装握钉力差。刨花板的厚度有 6 mm、8 mm、10 mm、16 mm、20 mm、25 mm、30 mm。
纤维板 (密度板)	纤维板是以木质纤维或其他植物纤维材料为主要原料，加入一定的胶料和添加剂，经热压成型、干燥等工序制成的一种人造板材。纤维板按体积密度不同可分为硬质纤维板（高密度）、中密度纤维板、软质纤维板（低密度）3 种；按表面不同分为一面光板和两面光板两种；按原料不同分为木材纤维板和非木材纤维板。其厚度有 3 mm、5 mm、10 mm、12 mm、16 mm。
饰面板 (薄木贴面板)	饰面板以珍贵树种经过刨切而得的具有美丽纹路的微薄木片（厚度为 0.3~0.8 mm）作为饰面，以胶合板、刨花板、纤维板为基材。应当注意的是，使用前刷 1~2 遍透明清漆，涂刷前不宜用砂纸打磨表面，否则会损坏表面纹理。薄木贴面板用于其他板材贴面时，可采用压胶或胶粘与射钉相结合的方法粘贴，射钉采用头小的纹钉。
防火板 (浸渍胶膜纸饰面人造板)	以专用纸浸渍氨基树脂，经干燥后铺装于优质刨花板、纤维板等人造板基材表面，并经热压而成的板材。其特点是耐磨、耐烫、耐污染、易清洗，表面无须油饰，板面有多种色彩和图案，厚度为 3~36 mm。

图 1-2 人造板系列

### 3. 木性地板

地面表层铺装的地板大多为木性材质。木性地板常有实木地板、实木复合地板、复合地板等材料类型。一些室内也用竹子材料集成材铺设地板，能获得不错的性能。另一些如儿童活动室等特色空间，采用软木做地面铺装，能获得防护和吸声的性能。（图 1-3）

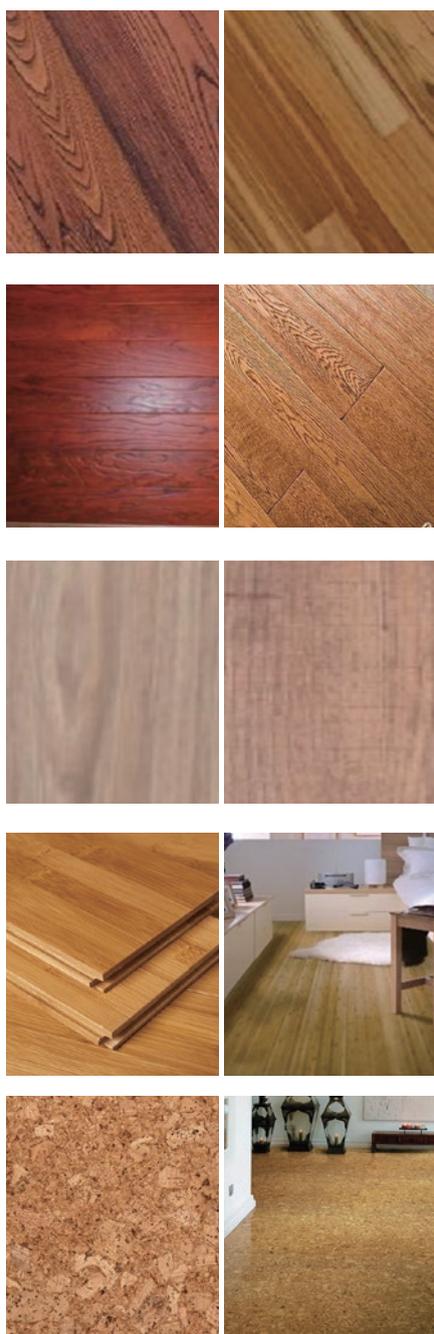


图 1-3 木性地板系列

装饰材料	特点、基本属性、技术指标、应用效果
实木地板	实木地板是木材经烘干、加工后形成的地面装饰材料。其有调节湿度、冬暖夏凉、绿色无害、经久耐用等优点，也有难保养、需要定期打蜡、价格较高等缺点。其常用规格有 910 mm×(120~125) mm×18 mm、910 mm×(90~95) mm×18 mm、1 210 mm×143 mm×15 mm、1 210 mm×140 mm×12.2 mm 等，有大自然、方圆、世友、安信、林昌等品牌。
实木复合地板	实木复合地板是在实木地板的基础上，经过科技加工处理，将木材分解再组合的新一代木地板。其主要优点是它保持了木材的美丽花纹，尺寸稳定性好，耐磨耐热，适合地暖；也有脚感偏硬，环保性差的缺点。其主要品牌有圣象、生活家、方圆、安心、富林等。
强化地板 (复合地板)	强化地板采用高密度板为基材，材料取自速生林，2~3 年生的木材被打碎成木屑制成板材使用。其具备耐磨、耐污渍、便于清洁打理、价格低、铺设方便、易搭配等优点；主要不足有脚感稍差，遇水或暴晒等都可能产生反翘变形现象，不环保，存在一定的甲醛释放问题。其常用品牌有圣象、菲林格尔、德尔、世友、肯帝亚等。
竹地板	与木材相比，竹材作为地板原料有很多优点：竹材材质坚硬，有较好的弹性，脚感舒适，装饰自然大方；有优良的物理力学性能，干缩湿胀小，尺寸稳定性高，不易变形开裂，耐磨性好。竹地板是一种很好的地面装饰材料，常用于住宅、宾馆和办公室；但加工成本较高，价格维持在较高水平，所以主要以出口为主。
软木地板	软木地板质地柔软、舒适，被称为“地板中的顶级产品”。原料为橡树皮，与实木地板相比，更具有环保性、隔声性，防潮效果更好，给人极佳的脚感。软木地板柔软、安静、舒适、耐磨，对老人和小孩的意外摔倒可起到极大的缓冲作用，其独有的吸声效果和保温性能也非常适用于卧室、会议室、图书馆、录音棚等场所。

#### 4. 木性装饰型材

在室内装饰施工中，木性装饰型材主要有木线条、木方、指接板等。木性装饰型材起到基本素材的作用，一部分木方、集成板材料用于结构成型中；木线条和一部分木方在局部细节装饰中运用，也有在界面构造和表面装饰上作为主材使用。（图 1-4）



图 1-4 木性装饰型材系列

装饰材料	特点、基本属性、技术指标、应用效果
木线条	<p>木线条是选用质硬、木质较细、耐磨、耐腐蚀、不劈裂、切面光滑、加工性质良好、油漆性上色性好、黏结性好、钉着力强的木材，经过干燥处理后，用机械加工或手工加工而成的。</p> <p>天花线：天花上不同层次面的交接处的封边，天花上各不同料面的对接处封口，天花平面上的造型线，天花上设备的封边。天花角线：天花与墙面、天花与柱面的交接处封口。</p> <p>墙面线：墙面上不同层次面的交接处封边，墙面上各不同材面的对接处封口、墙裙压边、踢脚板压边、设备的封边装饰边、墙饰面材料压线、墙面装饰造型线；形体、装饰隔墙、屏风上的收口线和装饰线，以及各种家具上的收边线装饰。</p>
木方	<p>木方俗称方木，是指将木材根据实际加工需要锯切成一定规格形状的方形条木，一般用于装修或作为门窗材料，可用于制作结构施工中的模板支撑及屋架用材、各种木制家具。木方是主要由松木、椴木、杉木等树木加工成截面长方形或正方形的木条。天花吊顶的木方一般松木方较多，一般规格都是 4 m 长，有 20 mm×30 mm、30 mm×40 mm、40 mm×40 mm 等。</p> <p>木方的规格为 30 mm×50 mm 时，称为 35 方，其一般是用来做吊棚上的木龙骨，或者做一些造型的内部结构用的。60 mm×90 mm 的木方用于制作老式家具的框架。120 mm×40 mm 的木方称为门边方，用来做门的骨架，两面再贴上板子并喷油漆，一个门就做成了。在装修工程中木方主要用于做木龙骨（包括顶棚龙骨和地板龙骨）；在土建工程主要用于做混凝土模板的楞木；广泛应用于吊顶、隔墙、实木地板骨架的制作。</p>
指接板	<p>指接板也称实木集成材，是将窄、短的木条采用胶黏剂接长或齿型连接，再横向拼宽、上下两面砂光而成的板材。其尺寸一般为 2 440 mm×1 220 mm，厚度有 9 mm、12 mm、15 mm、17 mm、18 mm、25 mm 等几种规格，常用材质有杉木、松木、香樟木、樟子松、白松、赤松等。</p> <p>指接板保留了天然木材的材质感，做到小材大用，劣材优用。其力学性能和材料质量均匀化优于实体木材，并可按层板的强弱配置，提高其强度性能；环保系数相对较高，具有易加工性。实木指接板也有容易变形、开裂、成本较高等问题。其主要替代实木整料用于楼梯侧板、地板及墙壁装饰板等，也作为家具面板、门板和侧板等大幅面部件，椅类支架、扶手、靠背等弯曲部件。</p>

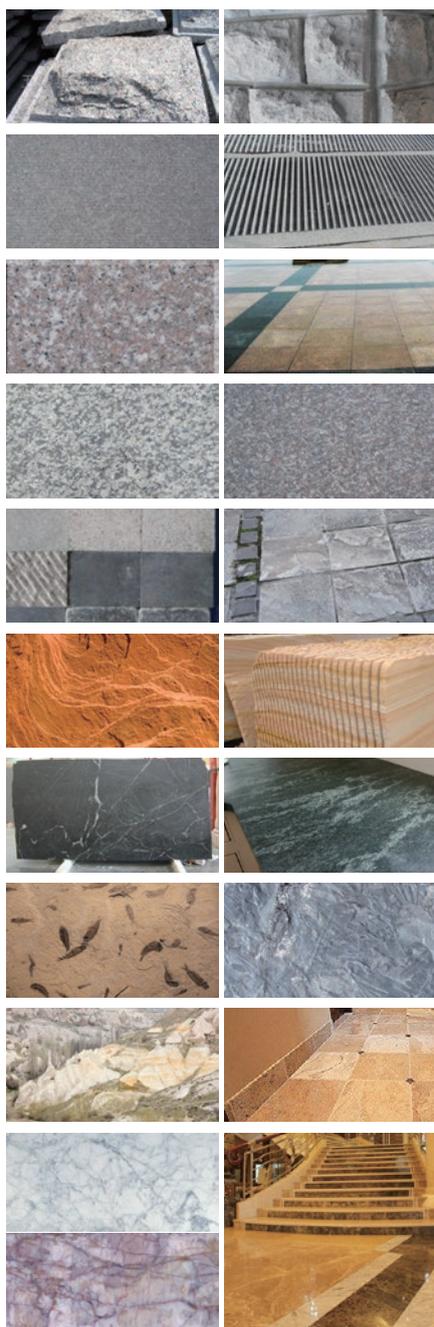


图 1-5 天然石材系列

## 二、各类石材

### 1. 花岗岩

花岗岩常呈整体均粒状结构，按结晶颗粒大小不同分为细粒、中粒、粗粒及斑状等多种。花岗岩自重大，某些含有微量放射元素，对人体有害。(图 1-5)

### 2. 沉积岩

沉积岩种类很多，其中最常见的是页岩、砂岩和石灰岩，它们占沉积岩总数的 95%。

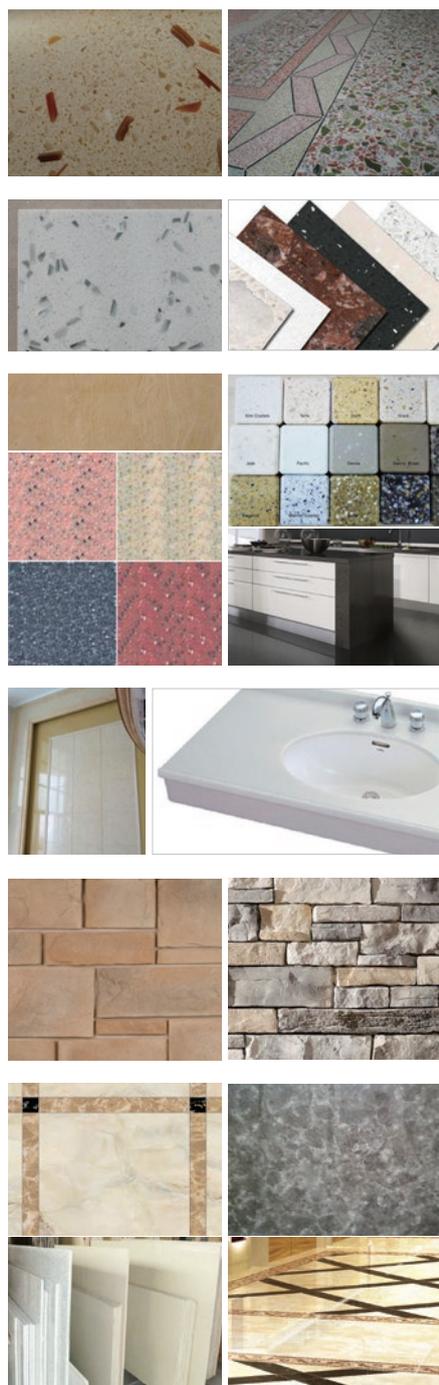
装饰材料	特点、基本属性、技术指标、应用效果
剁斧板材	经剁斧加工，表面粗糙，具有规则的条纹状斧纹。一般用于室外地面、台阶、基座等处。
机刨板材	经机械加工，表面平整，有相互平行的机械刨纹。一般用于地面、台阶、基座、踏步等处。
粗磨板材	经过粗磨，表面光滑、无光泽，常用于墙面、柱面、台阶、基座、纪念碑、铭牌等处。
磨光板材	经过磨细加工和抛光，表面光亮，晶体裸露，有的品种同大理石一样具有鲜明的色彩和绚丽的花纹。多用于室内外地面、墙面、立柱等装饰及旱冰场地、纪念碑、基座、铭牌等。
石灰石	主要矿物成分为方解石。矿物颗粒和晶体结构不多见，表面平滑，呈小颗粒状。硬度不一，有些致密石灰石可以抛光。颜色有黑、灰、白、黄和褐色。石灰石含海水形成的石灰，故而得名。
砂岩	由石英颗粒(沙子)形成，结构稳定，通常呈淡褐色或红色，主要含硅、钙、黏土和氧化铁。
皂石	由各种滑石形成，很软。它是耐磨的致密矿，不易产生污迹。
化石	含海洋贝类、植物天然化石，被认为是石灰石。
石灰华	也称孔石，一般是奶油色或淡红色，由温泉的方解石沉积而成。因水流从石头中穿过而形成很多小孔，这些小孔常用合成树脂或水泥填满，否则需要大量的养护工作。
大理石	大理石分 A、B、C、D 等类。A 类为优质，具有相同的、极好的加工品质，不含杂质和气孔。C 类的加工品质存在一些瑕疵、气孔、纹理纹裂。大多数大理石宜用于室内饰面，如墙面、柱面、地面、踏步面，服务台立面或台面。色泽较纯的大理石板还被广泛地应用于高档卫生间的台面，质地较纯的汉白玉等可用室外。

### 3. 大理石

大理石是一种由方解石和白云石组成的变质岩，磨光加工后的大理石板材颜色绚丽，有美丽的斑条纹，具有很好的装饰性，但大理石比花岗岩软且不耐酸碱。

### 4. 人造石材

人造石材一般是人造大理石和人造花岗岩，天然石材成本较高，人造石材则具有重量轻、强度高、装饰性强、耐腐蚀、施工方便等优点，广泛应用。（图 1-6）



装饰材料	特点、基本属性、技术指标、应用效果
水泥型 人造大理石	这种大理石以各种水泥或石灰磨细砂为黏结剂，沙为细集料，碎大理石、花岗岩、工业废渣等为粗集料，经配料、搅拌、成型、加压蒸养、磨光、抛光而制成。 水磨石：用碎大理石、花岗岩或工业废料等与沙、水泥、石灰粉搅拌、成型、磨光、抛光后，嵌入铜条或图案，可以是预制或者现浇。
聚酯型 人造大理石	这种人造大理石多是以不饱和聚酯树脂为黏结剂，与石英砂、大理石、方解石粉等搅拌混合，浇铸成型，在固化剂作用下产生固化作用，经脱模、烘干、抛光等工序而制成。
复合型 人造大理石	这种人造大理石的黏结剂中既无机材料，又有有机高分子材料。用无机材料将填料黏结成型后，再将坯体浸渍于有机单体中，使其在一定条件下聚合。对板材而言，底层用低廉而性能稳定的无机材料，面层用聚酯和大理石粉制作，材料不同，内外不同。 “蒙特列板”由天然矿石粉、高性能树脂和天然颜料聚合而成。具有仿石质感的效果，表面光洁如陶瓷，对其可以像木材一样加工，因而上市后在住宅和其他空间的装饰工程中被广泛应用。主要特点有表面没有毛细孔、容易清洁、色彩多样、无毒、阻燃、可塑性强。
烧结型 人造大理石	其烧结方法与陶瓷工艺相似。将斜长石、石英、辉石、方解石粉和赤铁矿粉及部分高岭土等混合，一般配比为黏土 40%、石粉 60%，用泥浆法制备坯料，用半干压法成型，在窑炉中以 1 000 左右的高温焙烧。
文化石	文化石是用于室内外的、规格尺寸小于 400 mm×400 mm、表面粗糙的天然或人造石材。其中规格尺寸小于 400 mm×400 mm、表面粗糙是其最主要的特征。 文化石的应用范围：建筑外饰：外墙、门廊、门柱、窗沿、烟道等。 景致标志：花园围栏、立柱、路径、小桥、公共标牌等。室内装饰：背景墙、火炉、电视墙、走廊、厨房等。
微晶石	天然无机材料两次烧结而成，高档环保，有弧形。也称为微晶玻璃、玉晶石、水晶石。 其主要特点有：性能优良，质地均匀，密度大，硬度高，经久耐用，没有天然石材常见的细碎裂纹。质地细腻，既有特殊的微晶结构，又有玻璃结构，对热射线能扩散漫反射，使人感觉柔美和谐。色彩丰富。 耐酸碱。易受污染，染色容易，易透过入侵。弯变形。含放射性元素。

图 1-6 人造石材系列

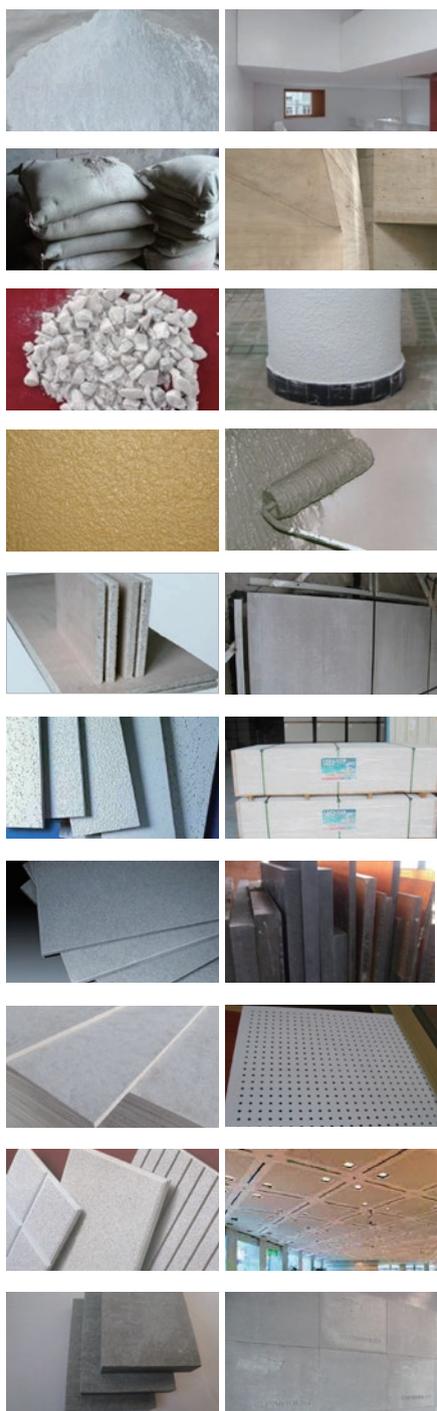


图 1-7 装饰水泥系列

## 5. 装饰水泥和砂浆

水泥有白水泥和彩色水泥两种，建筑装饰工程中常用白水泥、彩色水泥配成水泥色浆或装饰砂浆，或制成装饰混凝土，用于建筑室内外表面。有时也可以用各种大理石、花岗岩碎屑作为集料配制成水刷石、水磨石等。（图 1-7）

将抹面砂浆涂抹在基底材料表面，具有保护基层和增加美化的作用。常见的灰浆类饰面有拉毛灰、甩毛灰、搓毛灰、拉条、假面砖、假大理石等。

装饰材料	特点、基本属性、技术指标、应用效果
无机胶凝材料 石灰	以氧化钙为主要成分的气硬性无机胶凝材料，用石灰石、白云石、白垩、贝壳等碳酸钙含量高的原料煅烧而成。
水泥	a. 硅酸盐水泥，代号为 P.I 和 P.II。 b. 普通硅酸盐水泥，代号为 P.O。 c. 白水泥，去除氧化铁等氧化物。 d. 彩色水泥，白水泥或普通水泥加颜料。
石粒	将天然石材经机械破碎加工的有色颗粒。又称色石渣、色石子、石末。用来做石粒装饰砂浆的集料。
砂浆	由一定比例的沙子和胶结材料（水泥、石灰膏、黏土等）加水而成，也称灰浆、沙浆，有筑砂砂浆、抹面砂浆、防水砂浆等。
水泥制品 不燃平板	也叫埃特板，由废纸浆和水泥混合而成，性能优于石膏板，用于室内吊顶、内外墙隔墙、壁板。
tk 板	tk 板是中碱玻璃纤维短矿棉低碱度水泥平板，耐火隔声效果佳。
莱特板（FC 板）	其以纤维、水泥为主要原材料，配以其他辅料，经制浆、抄取、加压、养护等工序生产而成。
硅钙板	即石膏复合板，一般由天然石膏粉、白水泥、胶水、玻璃纤维复合而成，具有防火、隔音、隔热和适当调节室内干湿度等性能。
矿棉水泥装饰板	以矿物纤维棉、水泥等为原材料制成，最大的特点是具有很好的吸声、隔热效果，其表面有滚花和浮雕等效果。
水泥木屑刨花装饰板	以水泥为胶结材料，以木质刨花等为加强筋材料制成的板材。具有轻质、隔声、隔热、防火、抗虫蛀、易加工、无污染等特点。

### 三、装饰涂料

#### 1. 涂料组成

涂料最早是以天然植物油脂、天然树脂（如亚麻子油）桐油、松香、生漆等为主要原料，故以前称为油漆。目前，多用合成树脂取代天然树脂。（图 1-8）

#### 2. 涂料分类

涂料一般按使用部位的不同可分为外墙、内墙和地面涂料等；按主要成膜物质中所包含树脂的不同可分为油漆类、天然树脂类、醇酸树脂类、丙烯酸树脂类等。



装饰材料	特点、基本属性、技术指标、应用效果
外墙涂料	<p>外墙涂料的主要功能是装饰和保护建筑物的外墙面，具有装饰性好、耐水性好、耐污性好、耐气候性等特点。此外，外墙涂料还应有施工及维修方便、价格合理等特点。</p>
内墙涂料	<p>内墙涂料的主要功能是装饰保护室内墙面，使其美观整洁，让人们处于舒适的居住环境中。为了获得良好的装饰效果，内墙涂料一般具有色彩丰富、细腻调和，耐碱性、耐水性、耐粉化性良好，透气性好，涂刷容易，价格合理等特点。</p>
乳胶漆	<p>醋酸乙烯乳胶漆，由醋酸乙烯均聚乳液加入颜料、填料及各种助剂而制成的一种乳液涂料。具有无毒、不燃、涂膜细腻、平滑、透气性好、价格适中等优点，但它的耐水性、耐碱性及耐候性不及其他共聚乳液，故仅适用于涂刷内墙，而不宜作为外墙涂料使用。</p> <p>乙-丙有光乳胶漆，以乙-丙共聚乳液为主要成膜物质，掺入适当的颜料、填料及助剂，经过研磨或分散后配制而成半光或有光内墙涂料。用于建筑内墙装饰，其耐水性、耐碱性、耐久性优于醋酸乙烯乳胶漆，并具有光泽，是一种中高档内墙装饰涂料。</p>
聚乙烯醇类	<p>聚乙烯醇水玻璃内墙涂料，品种有白色、奶白色、湖蓝色、果绿色、蛋青色、天蓝色等。适用于住宅、商店、医院、学校等建筑物的内墙装饰。</p> <p>聚乙烯醇缩甲醛内墙涂料，是以聚乙烯醇与甲醛进行不完全缩醛化反应生成的聚乙烯醇缩甲醛水溶液为基料，加入颜料、填料及其他助剂经混合、搅拌、研磨、过滤等工序制成的一种内墙涂料。聚乙烯醇缩甲醛内墙涂料的生产工艺与聚乙烯醇水玻璃内墙涂料相类似，成本相仿，而耐水洗擦性略优于聚乙烯醇水玻璃内墙涂料。</p>
特种涂料	<p>特种涂料对被涂物不仅具有保护和装饰的作用，还有特殊作用。例如，对蚊、蝇等害虫有速杀作用的卫生涂料，具有阻止霉菌生长的防霉涂料，能消除静电作用的防静电涂料，能在夜间发光起指示作用的发光涂料等。</p> <p>a. 防火涂料。 b. 发光涂料，在夜间能作为指示标志。 c. 防水涂料，用于地下工程、卫生间、厨房等场合。 d. 防霉涂料及灭虫涂料，适用于城乡住宅、部队营房、医院、宾馆等的居室、厨房、卫生间、食品储存室等处。</p>

图 1-8 涂料系列

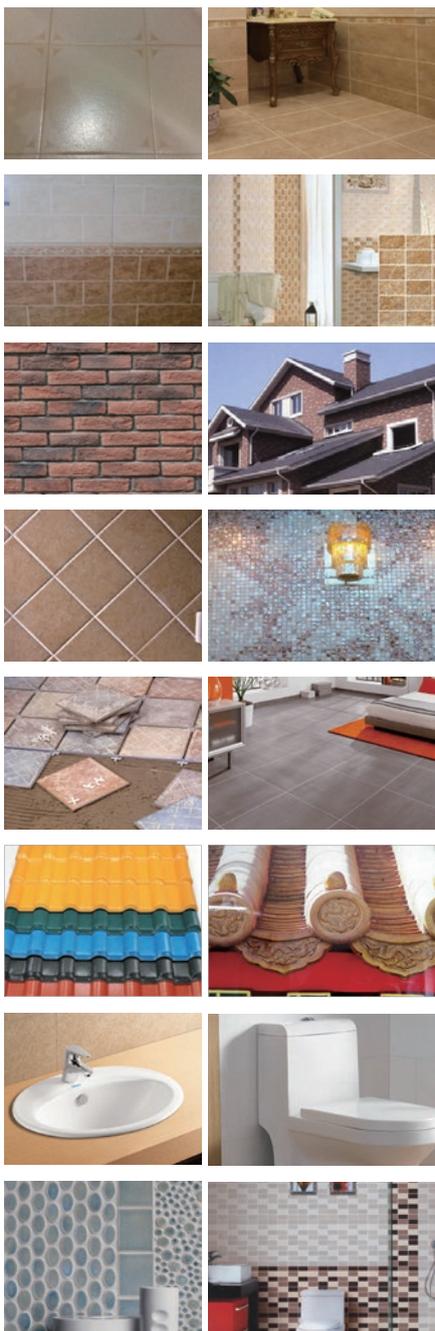


图 1-9 陶瓷制品系列

## 四、陶瓷制品

### 1. 陶瓷制品的特点

陶瓷制品以黏土为主要原料，经成型、焙烧而成。陶瓷强度高，耐火、耐久、耐酸碱腐蚀、耐水、耐磨，易于清洗。其分为陶器与瓷器两大类，介于陶与瓷之间，称为炻器，也称半瓷。陶器坯体是多孔的，而炻器坯体孔隙率很低；炻器多数带有颜色且无半透明性，区别于瓷器。（图 1-9）

### 2. 陶瓷制品主要分类

装饰材料	特点、基本属性、技术指标、应用效果
釉面砖	又称内墙面砖，是用于内墙装饰的薄片精陶制品。其不能用于室外，经日晒雨淋、风吹冰冻将导致破裂损坏。釉面砖有白色、彩色、图案、无光、石色泽等多种色彩并可拼接成各种图案，装饰性较强，多用于厨房、卫生间、浴室、理发室、内墙裙等处的装修及墙面装饰。
墙地砖	墙地砖是陶瓷锦砖、地砖、墙面砖的总称，其强度高，耐磨性、耐腐蚀性、耐火性、耐水性均好，又容易清洗，不褪色，因此被广泛用于墙面与地面的装饰。
陶瓷劈离砖	又称劈裂砖，分彩釉和无釉两种。可用于建筑物的外墙、内墙、地面、台阶等部位。具有一定的强度、抗冲击性、抗冻性和可黏结性，而且表面可以施釉。劈离砖首先在德国兴起并得到发展，由于制造工艺简单、能耗低、使用效果好，逐渐在欧洲各国流行。
大型陶瓷饰面板	它是高档装饰材料，具有单块面积大、厚度薄、平整度好、吸水率小、抗冻、抗化学腐蚀、耐急冷急热及施工方便等优点，另有绘制书法、壁画、浮雕花纹图案等多种装饰的功能产品。可用于建筑物外墙、内墙、墙裙、廊厅和立柱的装饰，尤其适用于宾馆、机场、车站的装饰。
地砖	地砖常用于人流较密集的建筑物内部地面，如住宅、商店、宾馆、医院及学校等建筑的厨房、卫生间和走廊的地面。地砖还可用作内外墙的保护、装饰。
建筑琉璃制品	它是一种低温彩釉建筑陶瓷制品，既可用于屋面、屋檐和墙面装饰，又可作为建筑构件使用。主要包括琉璃瓦、琉璃砖、建筑琉璃构件等。具有浓厚的民族艺术特色，融装饰与结构件于一体，集釉质美、釉色美和造型美于一身。
卫生陶瓷	它是用磨细的石英粉、长石粉和黏土为主要原料，注浆成型后一次烧制，然后在表面施乳浊釉的卫生洁具。其具有结构致密、强度大、吸水率小、抗无机酸（氢氟酸除外）腐蚀、热稳定性好等特点，可用于制作洗面器、大便器、小便器、水箱、返水弯和小型零件等。产品有白色和彩色两种。
陶瓷锦砖	俗称马赛克，是以优质瓷土烧制成的小块瓷砖。按表面性质不同分为有釉和无釉两种，目前各地的产品多为无釉。产品边长小于 40 mm，又因其有多种颜色和多种形状，拼成的图案似织锦，故称为锦砖。其具有抗腐蚀、耐磨、耐火、吸水率小、强度高及易清洗、不褪色等特点。

## 五、塑料制品

### 1. 塑料制品的特性

塑料制品以合成树脂或天然树脂为主要原料，加入或不加入添加剂，在一定温度、压力下，经混炼、塑化、成型而成，在常温下制品形状保持不变。塑料制品具有加工特性好、质轻、强度大、导热系数小、化学稳定、电绝缘性好、富有装饰性、有利于建筑工业化，其缺点是易老化、易燃、耐热性差、刚度小。(图 1-10)

### 2. 塑料制品基本品种

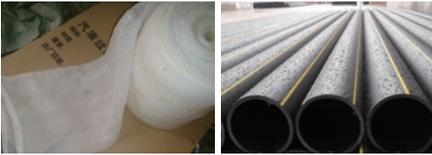
装饰材料	特点、基本属性、技术指标、应用效果
 <p>聚氯乙烯 (PVC)</p>	机械强度较高，电性能优良，耐酸碱，化学稳定性好。其缺点是热软化点低。聚氯乙烯是家具与室内装饰中用量最大的塑料品种。软质材料用于装饰膜及封边材料；硬质材料用于各种板材、管材、异型材和门窗；半硬质、发泡和复合材料用于地板、天花板、壁纸等。
 <p>聚苯乙烯 (PS)</p>	它具有一定的机械强度和化学稳定性，电性能优良，透光性好，着色性佳并易成型。缺点是耐热只有 80℃，性脆、易老化出现裂纹、易燃烧。透光性仅次于有机玻璃，大量用于低档灯具、灯格板及各种透明、半透明装饰件。硬质的泡沫大量用于轻质板材芯层和泡沫包装材料。
 <p>聚乙烯 (PE)</p>	聚乙烯有优良的耐低温性和耐化学药剂侵蚀性，突出的电绝缘性能和耐辐射性及良好的抗水性能。但它对日光、油类影响敏感，而且易燃烧。聚乙烯常用于制造防渗防潮薄膜、给排水管道，在装修工程中，可用于制作组装式散光格栅、拉手件等。
 <p>聚酰胺 (PA)</p>	俗称尼龙，常用品种有尼龙 6、尼龙 66、尼龙 610 及尼龙 1010 等。坚韧耐磨，抗拉强度高，抗冲击韧性好，有自润滑性，并有较好的耐腐蚀性能。聚酰胺可用于制作各种建筑小五金、家具脚轮、轴承及非润滑的静摩擦部件等，还可喷涂于建筑五金表面起到保护装饰作用。
 <p>ABS 塑料</p>	ABS 塑料呈浅象牙色，具有良好的综合机械性能：硬而不脆，尺寸稳定，易于成型和机械加工，表面能镀铬，耐化学腐蚀。缺点是不耐高温，耐热温度为 96 ~ 116℃，易燃、耐候性差。可用于制作图案的装饰板材及构配件。ABS 树脂泡沫塑料还能代替木材，制作高雅而耐用的家具等。
 <p>聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)</p>	俗称“有机玻璃”，透光率达 92%，但它的表面硬度差，容易划伤。具有优良的耐候性，可处于热带气候下暴晒多年，它的透明度和色泽变化很小，易溶于有机溶剂中。在建筑中大量用作窗玻璃的代用品，用在容易破碎的场合。此外，PMMA 可用于制作室内墙板，中、高档灯具等。
 <p>塑料墙纸</p>	装饰效果好；性能优越，根据需要可加工成具有难燃隔热、吸音、防霉且不容易结露，不怕水洗，不易受机械损伤的产品；适合大规模生产；粘贴施工方便，对纸基的塑料墙纸，可用普通 107 胶黏剂或乳白胶即可粘贴且透气性好；使用寿命长，易维修保养。
 <p>塑料地板</p>	目前常用的是 PVC 塑料地板。按所用树脂种类的不同可分为聚氯乙烯塑料地板、氯乙烯 - 醋酸乙烯塑料地板、聚乙烯 - 聚丙烯塑料地板 3 种；按生产工艺的不同可分为压延法塑料地板、热压法塑料地板和涂布塑料地板等；按地板外形的不同可分为块状塑料地板和塑料卷材地板。

图 1-10 塑料制品系列



图 1-11 玻璃制品系列一

## 六、玻璃制品

### 1. 玻璃的性能和应用

玻璃是以石英砂、纯碱、石灰石等无机氧化物为主要原料，经高温熔融，成型后经过冷却而成的。与陶瓷不同的是，它是无定形非晶体的均质同向性材料。现代玻璃向多品种多功能方面发展，其制品由过去单纯地作为采光和装饰之用，逐渐向着控制光线、调节热量、节约能源、控制噪声、降低建筑自重、改善建筑环境、提高空间装饰艺术等多种功能发展。(图 1-11)

装饰材料	特点、基本属性、技术指标、应用效果
平板玻璃	平板玻璃包括拉引法生产的普通平板玻璃和浮法玻璃。浮法玻璃比普通平板玻璃具有更好的性能，主要用作汽车、火车、船舶的门窗风挡玻璃，建筑物的门窗玻璃，制镜玻璃及玻璃深加工原片。
钢化玻璃	钢化玻璃是将玻璃加热到接近玻璃软化点的温度(600~650℃)，以迅速冷却或用化学方法钢化处理所得的玻璃深加工制品。它具有良好的机械性能和耐热冲击性能，又称为强化玻璃。
夹层玻璃	由两片或多片平板玻璃之间嵌夹透明塑料薄片，经加热、加压、黏合而成的平面或弯曲的复合玻璃制品。夹层玻璃的抗冲击性比普通平板玻璃高出几倍。夹层玻璃破碎时不裂成碎块，碎片仍粘贴在膜片上，不致伤人，属于安全玻璃。夹层玻璃的透光性好，如2mm+2mm厚夹层玻璃的透光率为82%。还具有耐久、耐热、耐湿、耐寒等性质。
中空玻璃	中空玻璃由两层或两层以上的平板玻璃原片构成，四周用高强度气密性复合胶黏剂将玻璃及铝合金框和橡皮条、玻璃条黏结、密封，中间充入干燥气体，还可以涂上各种颜色或不同性能的薄膜，框内充以干燥剂，以保证玻璃原片间空气的干燥度。玻璃原片可以采用普通平板玻璃、钢化玻璃、压花玻璃、热反射玻璃、吸热玻璃和夹丝玻璃等。
热反射玻璃	热反射玻璃是将平板玻璃经过深加工处理得到的一种新型玻璃制品。它既具有较高的热反射能力，又保持了平板玻璃的透光性，具有良好的遮光性和隔热性能，具有单向透视功能。它用于建筑的门窗及隔墙等处。
吸热玻璃	既能保持较高的可见光透过率，又能吸收大量红外辐射的玻璃称为吸热玻璃。吸热玻璃按颜色不同分为灰色、茶色、绿色、古铜色、金色、棕色和蓝色等。
玻璃马赛克	玻璃马赛克又称玻璃锦砖，是将长度不超过45mm的各种颜色和形状的玻璃质小块铺贴在纸上而制成的一种装饰材料。其色泽绚丽多彩，典雅美观，质地坚硬，性能稳定，具有耐热、耐寒、耐候、耐酸碱等性能，价格较低，施工方便。玻璃马赛克适用于宾馆、医院、办公楼、礼堂、住宅等建筑的外墙装饰。

## 2. 常用装饰玻璃材料和制品

钠玻璃力学性质、热性质、光学性质及热稳定性较差，用于制造普通玻璃和日用玻璃制品。钾玻璃硬度较大，光泽好。铝镁玻璃用来制造高级建筑玻璃。硼硅玻璃有较好的光泽和透明性，用来制造高级化学仪器和绝缘材料。石英玻璃具有很强的力学性质，热性质、光学性质、化学稳定性也很好，并能透过紫外线，用来制造高温仪器灯具、杀菌灯等特殊制品。（图 1-12）

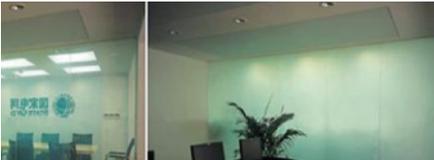
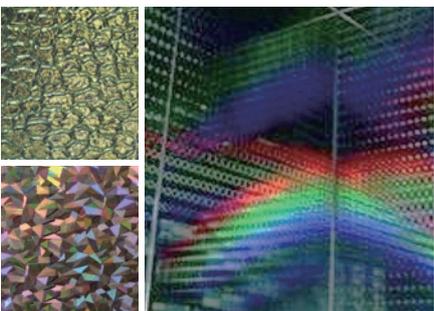
装饰材料	特点、基本属性、技术指标、应用效果
 <p>磨砂玻璃</p>	<p>磨砂玻璃又称为毛玻璃，它是将平板玻璃的表面经机械喷砂、手工研磨或用氢氟酸溶蚀等方法处理成均匀毛面而成的。由于表面粗糙，只能透光而不能透视，多用于需要隐秘或不受干扰的房间，如浴室、卫生间和办公室的门窗等，也可用作黑板。</p>
 <p>压花玻璃</p>	<p>压花玻璃又称为滚花玻璃，是在平板玻璃硬化前用带有花样图案的滚筒压制而成的。常用于办公室、会议室、浴室及公共场所的门窗和各种室内隔断。</p>
 <p>夹丝玻璃</p>	<p>将编织好的钢丝网压入已软化的玻璃即制成夹丝玻璃。这种玻璃的抗折强度高，抗冲击能力和耐温度剧变的性能比普通玻璃好。破碎时其碎片附着在钢丝上，不致飞出伤人。适用于公共建筑的走廊、防火门、楼梯、厂房屋顶及各种采光屋顶等。</p>
 <p>光致变色玻璃</p>	<p>在玻璃中加入卤化银，或在夹层中加入铝和钨的感光化合物，就能获得光致变色性。光致变色玻璃受太阳或其他光线照射时，颜色随着光线的增强而逐渐变暗；照射停止时又恢复原来的颜色。光致变色玻璃的应用已从眼镜片开始向交通、医学、摄影、通信和建筑领域发展。</p>
 <p>泡沫玻璃</p>	<p>它是以玻璃碎屑为原料，加少量发气剂，经发泡炉发泡后脱模退火而成的一种多孔轻质玻璃。不透水、不透气，能防火，抗冻性强，隔声性能好。可锯、钉、钻，是良好的绝热材料。可用于墙壁、屋面保温，或用于音乐室、播音室的隔声等。</p>
 <p>镭射玻璃</p>	<p>它是国际上十分流行的一种新型建筑装饰材料，以平板玻璃为基材，采用高稳定性的结构材料。当它处于任何光源照射下时，都将因衍射作用而产生色彩的变化。而且，对于同一受光点或受光面而言，随着入射光角度及人的视角的不同，所产生的光的色彩及图案也将不同。五光十色的变幻给人以神奇、华贵和迷人的感受。镭射玻璃是用于宾馆、饭店、电影院等文化娱乐场所及商业设施装饰的理想材料，也适用于民用住宅的顶棚、地面、墙面及封闭阳台等的装饰。此外，还可用于制作家具、灯饰及其他装饰性物品。</p>
 <p>玻璃砖</p>	<p>玻璃砖又称特厚玻璃，分为实心砖和空心砖两种。玻璃砖可用于建造透光隔墙、隔断、楼梯间、门厅、通道等和需要控制透光、眩光和阳光直射的场合。</p>

图 1-12 玻璃制品系列二

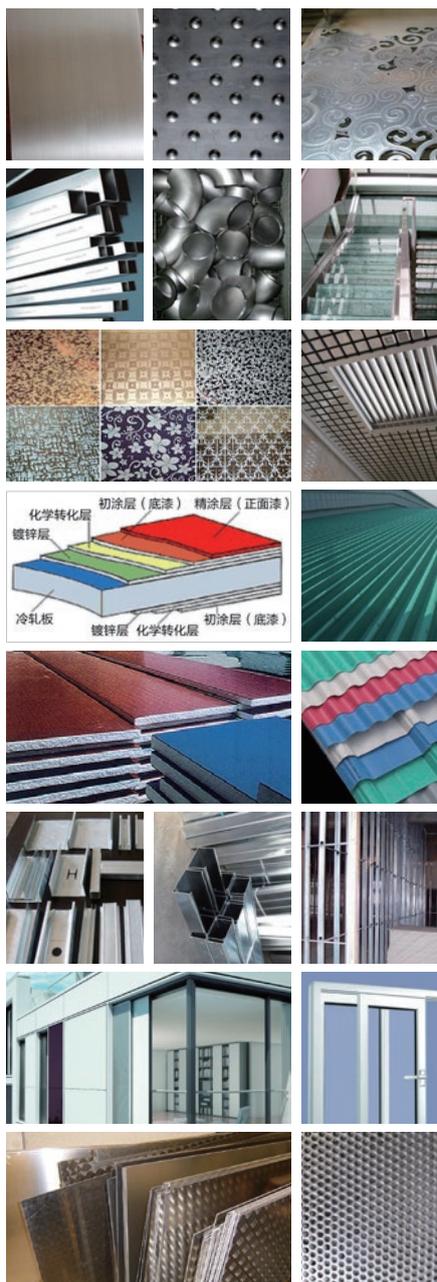


图 1-13 金属材料系列一

## 七、各类金属材料

各类金属材料如图 1-13、图 1-14 所示。

### 1. 不锈钢及彩钢材料

以普通钢材为基体，添加多种元素，或在普通钢材表面进行涂层处理，可使普通钢材成为一种全新的、功能独特的装饰材料。常用的钢材制品主要有不锈钢板与钢管、彩色不锈钢板和彩色压型钢板等。

### 2. 铝及铝合金材料

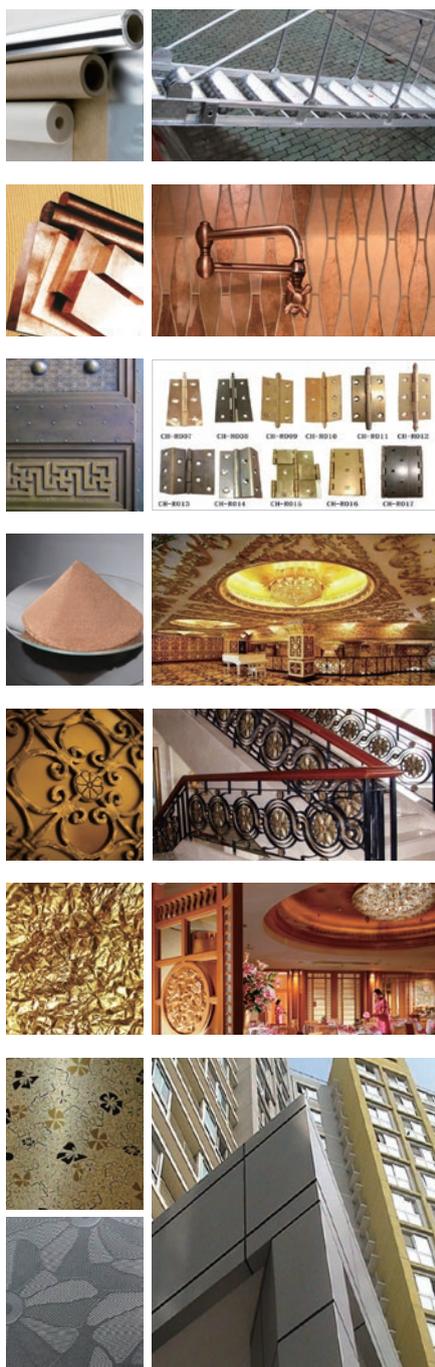
铝的导电和导热性能好，化学性质很活泼。纯铝具有很好的塑性，铝

装饰材料	特点、基本属性、技术指标、应用效果
不锈钢及彩钢 不锈钢薄板	不锈钢薄板包括光面或镜面不锈钢、雾面板、丝面板、腐蚀雕刻板、凹凸板和半球型板（弧型板）。现代装饰中主要用于壁板及天花板、门及门边收框、台面的薄板、隔屏等。
不锈钢型材	不锈钢管材的产品包括平管、花管、方管、圆管、圆管两端斜管、方管两端斜管、彩色管及半球板管。不锈钢角材与槽材的产品有等边和不等边材。常用作栏杆或扶手、防盗门、家具的支架或收边、招牌或招牌字、展示架、灯架和花台等。
彩色不锈钢 制品	在不锈钢板上进行技术性和艺术性的着色处理，使其表面成为具有各种绚丽色彩的装饰板。可用于厅堂墙板、天花板、建筑装潢、招牌等装饰。它具有抗腐蚀性强、较高的机械性能、彩色面层经久不褪色、色泽随光照角度不同会产生色调变幻等特点。
彩色涂层 钢板	通常是指将基板进行表面处理后涂敷涂料或黏结有机薄膜并烘烤而成的产品，简称“彩板”。“彩板”釉性能主要取决于涂层的性能。有涂装钢板、PVC 钢板、隔热涂装钢板、高耐久性涂层钢板等品种。主要用于护墙板，还可作为屋面板、瓦楞板、防水防风渗透板、耐腐蚀设备、构件等。
彩色压型 钢板	采用彩色涂层钢板，经辊压冷弯成型为各种波形的彩色压型钢板。它可单独使用，用于不保温建筑的外墙、屋面或装饰，也可以与岩棉或玻璃棉组合成各种保温屋面及墙面。其主要有施工期短、造价低、外形美观、保温性能好、耐腐蚀性强等特点，寿命可达到 20 年以上。
轻钢龙骨	轻钢龙骨是以冷轧钢板、镀锌钢板或彩色喷塑钢板采用冷弯工艺生产的薄壁型材，经组合装配而成的一种金属骨架。按用途不同分为隔墙龙骨及吊顶龙骨。其具有强度大、自重轻、通用性强、抗震性能好、耐火性好、安装简易等优点，可装配各种类型的石膏板、钙塑板、吸音板等。
铝及铝合金 铝合金门窗	它由表面处理的铝合金型材，经过下料、打孔、铣槽、攻丝、制窗等加工工艺而制成的门窗框架。在现代建筑装饰工程中，尽管铝合金门窗比普通门窗的造价高 3~4 倍，但因其长期维修费用低、性能好、美观、节约能源等，故仍得到广泛应用。
铝合金装 饰板	铝合金装饰板具有质量轻、不燃烧、耐久性好、施工方便、装饰效果好等优点，适用于公共建筑室内外墙面和柱面的装饰。颜色有本色、金黄色、古铜色、茶色等。近年来在装饰工程中用得较多的铝合金板材有花纹板、压型板、铝扣板、铝合金穿孔板。

的抛光表面有较强的反射能力，铝表面易着色，从而易获得良好的装饰效果。但铝的强度和硬度较低，因此一般不作为结构材料使用，而经常加入镁、锰、铜、锌、硅等合金元素形成铝合金。铝合金保持了铝质量轻的特性，其机械性能相较于铝明显提高，耐腐蚀性和低温变脆性也得到了较大改善。

### 3. 铜及铜合金材料

铜材是一种高档的装饰材料，用于古建筑宫廷、寺庙、纪念性建筑等，在现代建筑装饰中集古朴和华贵于一身。



装饰材料	特点、基本属性、技术指标、应用效果
铝合金其他装饰制品	铝合金吊顶龙骨。铝箔。铝箔有很好的防潮性能和绝热性能，铝箔波形板、铝箔泡沫塑料板等有很好的装饰作用。铝合金百叶窗。镁铝饰板、镁铝曲板。铝合金栏杆、扶手、屏幕、格栅，还可压制五金零件及标志等装饰制品，既美观，金属感强，又耐久不腐。
铜及铜合金 ①铜合金型材	有空心型材和实心型材，也具有与铝合金型材类似的特点，可用于门窗的制作。以铜合金型材作为骨架，以吸热玻璃、热反射玻璃、中空玻璃等为立面形成的玻璃幕墙。另外，利用铜合金板材制成铜合金压型板应用于建筑物外墙装饰，同样使建筑物金碧辉煌、光亮持久。
②铜质制品	具有金色感，常替代稀有的、价格昂贵的金在建筑装饰中作为点缀使用。铜质的把手、门锁、执手、楼梯扶手栏杆、踏步防滑条、浴缸龙头、坐便器开关、淋浴器配件、灯具，无疑会在原有豪华、高贵的氛围中增添了装饰的艺术性，使其装饰效果得到淋漓尽致的发挥。
③铜粉	俗称“金粉”，是一种由铜合金制成的金色颜料，主要成分为铜及少量的锌、铝、锡等金属。常用于调制装饰涂料，可替代“贴金”。
装饰材料	特点、基本属性、技术指标、应用效果
铁艺装饰	铁艺装饰来源于欧洲，其线条流畅、简洁，古典与现代相结合。其制品主要有铁栅栏、铁屏风、楼梯、茶几、花架、桌椅扶手、门窗等，适合于个性化需求。铁艺饰品在空间装饰中一定要与整体美感相吻合，如铁艺饰品装在门框上，要同时考虑门套、门页、门扶手的用材、造型，处理手法一致。
金箔装饰	金箔是以黄金为原料制成的一种极薄的饰面材料。黄金的天然延展性很强，用黄金打造而成的金箔，被裁成10 cm×10 cm左右大小的金箔纸片。装饰金箔可用于欧式风格的建筑，也可以用于传统中式风格或日式风格的建筑，较多的是在国家重点文物和高级建筑物的局部使用。
金属面装饰板	它是一种新型的金属复合装饰材料，由金属面板、金属底板、非金属夹芯层和夹芯层的两个表面上附着的黏结膜组成。金属面装饰板可选用彩钢、不锈钢等材料，表面可进行涂层、雕花、压花处理，以加强装饰效果。内芯采用不同的新型功能性材料，根据要求分别达到阻燃防火、保温隔热、隔声等功效。金属面装饰板有铜面压花装饰板、金属雕花复合装饰板、金属饰面实木复合门等。金属雕花保温复合板的主要优点有耐久性、防火性、隔热性、隔声性、环保性，主要用于轻体房、售票亭、物业管理房、邮政报刊亭、公园商亭、移动公共卫生间等。

图 1-14 金属材料系列二

## 第二节 室内装饰材料的基本属性

熟悉和掌握材料的性质，对于正确选择和合理使用材料至关重要。装饰材料的基本性质一般可归纳为物理性质（包括材料的密度、孔隙状态、与水有关的性质、热工性能等），化学性质（包括材料的抗腐蚀性、化学稳定性等），力学性质（包括材料的强度、变形、脆性和韧性、硬度和耐磨性等）和耐久性。材料的耐久性是一项综合性质，很难对其进行量化描述，但对建筑物的使用年限至关重要。

### 一、材料的品质差异

材料的品质差异与密度、视密度、容重、堆积密度、密实度与孔隙度、填充率与空隙率有关。

品质属性指标	基本概念	说明
密度	指材料在绝对密实状态下单位体积的质量。	对于绝对密实而外形规则的材料（如钢材、玻璃等），体积可采用测量计算的方法求得。对于可研磨的非密实材料（如砌块、石膏），体积可采用研磨成细粉，再用密度瓶测定的方法求得。绝对密实状态下的体积是指不包括孔隙在内的体积。材料的质量是指干燥至恒重的质量。
视密度（表观密度）	指材料单位表观单位体积的干质量。	材料的表观体积是指包含闭口孔隙的体积。质量是指烘干后的质量。
容重（体积密度）	指材料在自然状态下单位体积的质量。	材料在自然状态下的体积是指包含闭口孔隙和开口孔隙的体积。一般是指材料在自然状态下测定的容重，在试件烘干后测定的容重称为干容重。在含水状态下测定容重时，必须注明含水情况。
堆积密度（散粒体）	指散粒状材料在堆积状态下单位体积的质量。	材料的堆积体积包含所有孔隙体积和颗粒之间或纤维之间的空隙体积。堆积密度反映材料堆积的紧密程度及材料可能的堆放空间，有干堆积密度及湿堆积密度之分。
密实度与孔隙率	密实度是指材料体积内被固体物质所充实的程度，也就是固体物质的体积占总体积的比例。孔隙率是指材料中的孔隙体积占材料自然状态下总体积的百分率。	密实度反映材料的致密程度。材料的孔隙率与密实度的和为 1。
填充率和空隙率	填充率是指散粒材料在某种堆积体积内被其颗粒填充的程度。空隙率是指散粒材料在某种堆积体积内，颗粒之间的空隙体积所占的比例。	材料的填充率与空隙率的和为 1。

常用材料的密度、表观密度、堆积密度见表 1-1。

表 1-1 常用材料的密度、表观密度、堆积密度

材 料	密度 $\rho / (\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$	表观密度 $\rho' / (\text{kg} \cdot \text{m}^{-3})$	堆积密度 $\rho_0 / (\text{kg} \cdot \text{m}^{-3})$
石灰岩	2.60	1 800~2 600	—
花岗岩	2.60~2.80	2 500~2 700	—
碎石（石灰岩）	2.60	—	1 400~1 700
砂	2.60	—	1 450~1 650
黏土	2.60	—	1 600~1 800
普通黏土砖	2.50~2.80	1 600~1 800	—
黏土空心砖	2.50	1 000~1 400	—
水泥	3.10	—	1 200~1 300
普通混凝土	—	2 100~2 600	—
木材	1.55	400~800	—
钢材	7.85	7 850	—
泡沫塑料	—	20~50	—

## 二、材料的融水性

材料的融水性指标有亲水性和憎水性、吸水性、吸湿性、耐水性、抗冻性、抗渗性。

属性指标	基本概念	说明
亲水性与憎水性	与水接触时，材料表面能被水润湿的性质称为亲水性，材料表面不能被水润湿的性质称为憎水性。	具有亲水性或憎水性的根本原因在于材料的分子结构不同。亲水性材料与水分子之间的分子作用力大于水分子相互之间的内聚力；憎水性材料与水分子之间的作用力小于水分子相互之间的内聚力。
吸水性	材料在水中吸收水分的能力，称为材料的吸水性。吸水性的大小以吸水率来表示。	质量吸水率是指材料在吸水饱和时，所吸水量占材料在干燥状态下的质量百分比。体积吸水率是指材料在吸水饱和时，所吸水的体积占材料自然体积的百分率。 材料的吸水率与其孔隙率有关，更与其孔隙特征有关。因为水分是通过材料的开口孔吸入并经过连通孔渗入内部的。材料内与外界连通的细微孔隙越多，其吸水率就越大。
吸湿性	吸湿性是指材料在潮湿空气中吸收水分的性质。	当空气中湿度在较长时间内稳定时，材料的吸湿和干燥过程处于平衡状态，此时材料的含水率保持不变，其含水率称为平衡含水率。
耐水性	耐水性指材料长期在饱和水的作用下不受破坏，其强度也不显著降低的性质。 用特征强度的软化系数 $K_R$ 表示，软化系数反映了材料饱水后强度降低的程度，是材料吸水后性质变化的重要特征之一。	一般材料吸水后，水分会分散在材料内微粒的表面，削弱其内部结合力，强度则有不同程度的降低。当材料内含有可溶性物质时（如石膏、石灰等），吸入的水还可能溶解部分物质，造成强度的严重降低。软化系数的波动范围为 0~1。工程中通常将 $K_R > 0.85$ 的材料称为耐水性材料，可以用于水中或潮湿环境中的重要工程。用于一般受潮较轻或次要的工程部位时，材料软化系数不得小于 0.75。
抗冻性	抗冻性是指材料在吸水饱和状态下，能经受反复冻融循环作用而不破坏，强度也不显著降低的性能。材料吸水后，在负温作用条件下，水在材料毛细孔内冻结成冰，体积膨胀所产生的冻胀压力造成材料的内应力，使材料遭到局部破坏。	影响抗冻性的因素：材料的密实度（孔隙率），密实度越高则其抗冻性越好。材料的孔隙特征，开口孔隙越多则其抗冻性越差。材料的强度，强度越高则其抗冻性越好。材料的耐水性，耐水性越好则其抗冻性也越好。材料的吸水量，吸水量越大则其抗冻性越差。
抗渗性	材料在压力水作用下抵抗水渗透的性能，用渗透系数或抗渗等级表示。	影响材料抗渗性的因素：材料亲水性和憎水性，通常憎水性材料的抗渗性优于亲水性材料。材料的密实度，密实度高的材料其抗渗性也较高。 材料的孔隙特征，具有开口孔隙的材料其抗渗性较差。

### 三、材料的热工性

属性指标	基本概念	说 明
导热性	当材料两面存在温度差时,热量通过建筑材料传递的性质,称为材料的导热性。	导热性用导热系数表示。单位厚度(1 m)的材料,两面温度差为1 K时,在单位时间(1 s)内通过单位面积(1 m <sup>2</sup> )的热量。
热容量和比热	材料在受热时吸收热量,冷却时放出热量的性质称为材料的热容量。用热容量系数或比热表示。	
热阻和传热系数	热阻是材料层抵抗热流通过的能力。热阻的倒数1/R称为材料层的传热系数。传热系数是指材料两面温度差为1 K时,在单位时间内通过单位面积的热量。	影响材料导热系数的主要因素有物质构成、微观结构、孔隙构造、湿度、温度、热流方向。 耐燃性(防失火)材料根据耐燃性可分为不燃烧类、难燃烧类、燃烧类。 耐火性(耐高温)(耐热性)按耐火性高低可将材料分为耐火材料、难熔材料、易熔材料。
温度变形性	指温度升高或降低时材料的体积变化。	材料的线膨胀系数与材料的组成和结构有关,常选择合适的材料来满足工程对温度变形的要求。

### 四、材料的基本力学性质

属性指标	基本概念	说 明
材料的强度	材料在应力作用下抵抗破坏的能力。	根据外力作用方式的不同,材料强度有抗拉、抗压、抗剪、抗弯(抗折)强度等。
弹性和塑性	材料在外力作用下产生变形,当外力取消后能够完全恢复原来形状的性质称为弹性。这种完全恢复的变形称为弹性变形(或瞬时变形)。	材料在外力作用下产生变形,如果外力取消后,仍能保持变形后的形状和尺寸,并且不产生裂缝的性质称为塑性。这种不能恢复的变形称为塑性变形(或永久变形)。
脆性和韧性	材料受力达到一定程度时,突然发生破坏,并无明显的变形,材料的这种性质称为脆性。材料在冲击、震动荷载作用下,能吸收较大的能量,同时也能产生一定的变形而不破坏的性质称为韧性。	脆性材料的另一特点是抗压强度高而抗拉、抗折强度低。在工程中使用,应注意发挥这类材料的特性。 大部分无机非金属材料均属脆性材料,如天然石材、烧结普通砖、陶瓷、玻璃、普通混凝土、砂浆等。
硬度和耐磨性	材料的硬度是材料表面的坚硬程度,是抵抗其他硬物刻划、压入其表面的能力。通常用刻划法、回弹法和压入法测定材料的硬度。耐磨性是材料表面抵抗磨损的能力。材料的耐磨性用磨耗率表示。	刻划法用于天然矿物硬度的划分,按滑石、石膏、方解石、萤石、磷灰石、长石、石英、黄晶、刚玉、金刚石的顺序分为10个硬度等级。回弹法用于测定混凝土表面硬度,并间接推算混凝土的强度;也用于测定陶瓷、砖、砂浆、塑料、橡胶、金属等的表面硬度并间接推算其强度。压入法是用一定形状的压头在静载荷作用下压入材料表面,通过测量压痕的面积或深度来计算硬度,主要用于金属硬度的测试。

## 五、材料的耐久性

材料的耐久性泛指材料在使用条件下，受各种内在或外来自然因素及有害介质的作用，能长久地保持其使用性能的性质。耐久性是一个综合性能，包括抵抗上述各类因素的长期作用。不同的材料有不同的耐久性特点。

材料除要受到各种外力的作用之外，还经常受到环境中许多自然因素的破坏作用。环境因素是多种多样的：物理作用有干湿变化、温度变化及冻融变化等；化学作用包括大气、环境水及使用条件下酸、碱、盐等液体或有害气体对材料的侵蚀作用；机械作用包括使用荷载的持续作用，交变荷载引起材料疲劳、冲击、磨损、磨耗等；生物作用包括菌类、昆虫等的作用而使材料腐朽、蛀蚀而破坏。常用石材的强度见表 1-2，常用金属的强度见表 1-3。（图 1-15）

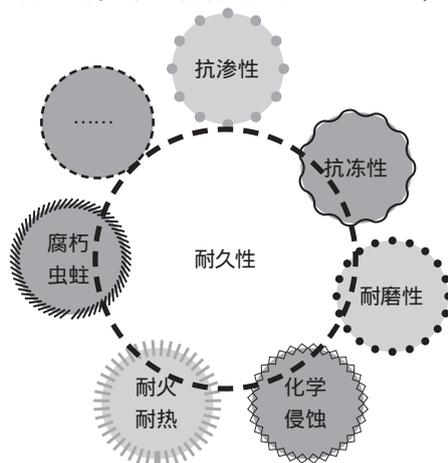


图 1-15 材料耐久性因素示意图 / 依据霍曼琳主编的《建筑材料学》资料绘制

表 1-2 常用石材的强度

岩石种类	抗压强度 / (kg·cm <sup>-2</sup> )
花岗岩 (granite)	1 000~2 500
正长岩 (syenite)	1 000~2 000
闪长岩 (diorite)	1 500~2 800
辉长岩 (gabbro)	1 000~2 800
辉绿岩 (diabase)	2 000~3 000
玄武岩 (basalt)	4 000
结晶质石灰岩 (crystalline limestone)	1 000~2 000
石英砂岩 (quartzose sandstone)	2 000
石英岩 (quartzite)	3 000
片麻岩 (gneiss)	1 000~200

表 1-3 常用金属的强度

金属材料	抗剪强度 / (kg·mm <sup>2</sup> )		抗拉强度 / (kg·mm <sup>2</sup> )	
	软质	硬质	软质	硬质
铅	18~22	25~30	22~28	30~40
黄铜	22~30	35~40	28~35	40~60
青铜	32~40	40~60	40~50	50~75
洋银	28~36	45~56	35~45	55~70
银	19	—	26	—
热轧钢板 (SPH1~8)	>26		>28	
冷轧钢板 (SPC1~8)	>26		>28	
深拉深用钢板	30~35		28~32	
构造用钢板 (SS330)	27~36		33~44	
构造用钢板 (SS400)	33~42		41~52	
钢 0.1%C	25	32	32	40
钢 0.2%C	32	40	40	50
钢 0.3%C	36	48	45	60
钢 0.4%C	45	56	56	72
钢 0.6%C	56	72	72	90
钢 0.8%C	72	90	90	110
钢 1.0%C	80	105	100	130

### 第三节 室内装饰材料的设计语言和原则

材料有质感美、色彩美、性能美等基本属性，也有其基于不同地区、不同文化背景的独特隐喻性，它通过一定的造型、质感、色彩和光的设计展现独特的室内空间环境。材料是设计师重要的艺术语言；材料已不再是单一地以实用功能为主导，而是在满足使用功能的基础上更加注重和强调艺术性与观赏性，用其装饰性来抚慰人心、柔化空间。它对体现空间环境的气氛、格调、品位、意境等起到了重大作用。自古以来，不论是人们的使用要求还是建筑师所掌握的原则，都是实用性和审美性的统一，然而在同一个原则下，每个人、每个群体乃至每个民族在不同的时代都有不同的要求，而适应这种要求就出现了千变万化。

#### 一、材料设计语言的分析

对材料设计语言的学习可以从物理、情理和事理 3 个方面综合分析。（图 1-16）

首先是从材料的物理量方面考察，不同材料自身天然有着不同的效果，与周围事物相比有着自身的特点和意义。材料在自然方面的属性已在前面进行了分析，需要同学们合理学习和充分记忆。

其次是在材料的心理体验和情感量上的分析，这是一个重要的方面。材料设计语言的情感量是充分与“人”有关的，材料的情感语言实际上是“人”的情感，人们在情感体验上的经验是由材料来提示、代言和营造的。所以，材料的情感设计语言是人的“移情”和“因人而异”的，需要合理分析情感形成的情景。材料的心理体验和情感是一个综合的效果，除材料自身的特点外，与人的个体经验和社会意识有关。

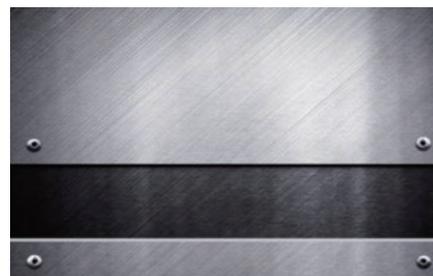
最后是材料设计语言的事理分析，也就是材料语言需要在具体设计中进行应用性思考分析。在公共空间的设计中，除了材料要素外，还有空间、场所、环境、人文、经济等许多因素，材料的设计语言需在这些因素的整体系统下进行分析。材料设计语言有着“语言场合”的调整和再定义。例如，装饰在卫生间的马赛克也有装点酒吧墙壁上的，将原来精致和高档的语言转移到另一空间内的同时，增加了空间的质感和力量。文化石在主题空间中时常表述着“文化”风情的意义，在公共卫生间内则叙述着“原始”的自由。



亚光皮革(压花)——奢侈、华贵



麻面石材——浑厚、坚硬、天然、凝重



亚光金属——科技感十足



光亮皮革(人造革)——前卫、时尚



光亮石材——高贵、华丽、稳重



高反射金属——夺目、前卫、科技感



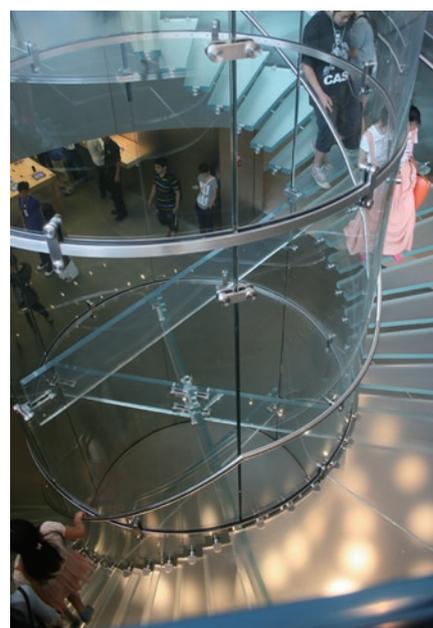
棉麻制品——触感、温暖、亲切



木材质——醇厚、朴实、怀旧



水体——流畅、随意、自然



高透光材料玻璃等——纯净、高贵、典雅

图 1-16 材料设计语言



图 1-17 材料形态

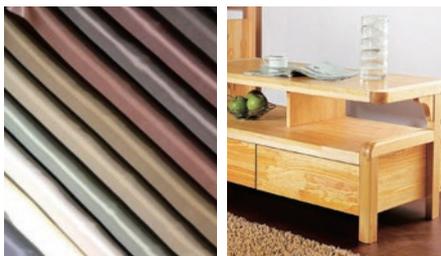


图 1-18 材料质地



图 1-19 材料肌理与触觉



图 1-20 材料色彩与花纹

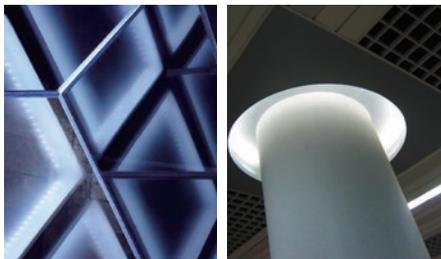


图 1-21 材料气息与声音

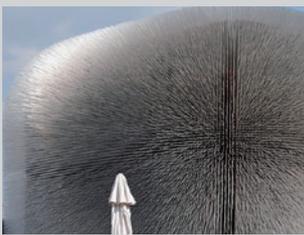
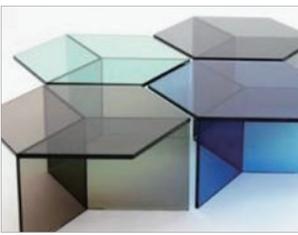
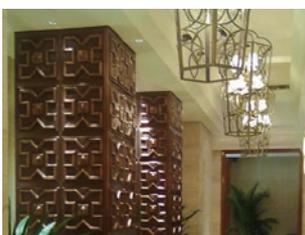
## 二、材料设计语言的元素

材料也是一个整体的概念，观察和选择层面的不同，材料的定义和获得的信息也将不同。对于材料设计语言的研究，我们可以从材料不同层面的元素剖析。材料设计语言元素有材料形态、材料质地、材料肌理与触觉、材料色彩与花纹（包括图案）和材料气息与声音等。材料设计语言的这些元素是从不同层面和角度定义的，从属于材料的整体，各元素间相互区别的同时也相互影响。

语言元素	概念特征
材料形态	它是指材料的大小、形状、体量、空间尺度等信息。不同材料在设计使用中常体现不同的形态状况，同种材料也时常以不同的形态出现，展现材料形态的特征，适应人们的需求。（图 1-17）
材料质地	这是材料内在的本质特征，由其物理属性引发人们的感受差别，主要体现在材料的硬软、轻重、冷暖、干湿、粗细等。如对于有机玻璃和玻璃，它们的光泽、色彩、肌理都相同，但因其物理化学性能不同，使得人们感受到的质地是不同的。（图 1-18）
材料肌理与触觉	它是指物体的表面组织构造（形体和色彩），有凹凸立体的形状和光影色度的变化。肌理是一种“造型”，与一般的造型相比它具有小、多、棋布的特点。肌理有 3 种类型，即偶然形、几何形、有机形。（图 1-19）
材料色彩与花纹	这是指物体表面的色彩状况和图样变化，是“平”的。（图 1-20）
材料气息与声音	材料在视觉和触觉外的被感知信息也是非常重要的，特别是在特种空间的设计中，如气味、磁场、辐射、扩散和反射等情况。材料在震动和撞击时发出声响，对声音的反射情况也是各异的，反映出材料的不同气息，如自然的气息、温和的气息、阴冷的气息等。（图 1-21）

### 三、材料设计语言的构成

研究材料的属性时，多以材料的自然属性为基础，确定功能后对材料进行选择和设计，然后分析材料的艺术特性。在设计运用中，通常是结合这两类属性，对材料设计语言的元素进行研究。其中以形体为基础将材料分为点（粒）材、线（管）材、面（板）材和体（块）材等，以便进行设计语言的构成学的研究，这样有助于在整体层面上理解和把握材料。综合运用设计语言，摆脱烦琐的具体属性的困扰。

<p>点 (粒) 材</p>	 <p>金属颗粒——坚硬、耐压，具有小稳定感。</p>	 <p>塑料颗粒——晶莹、透明、质脆，具有轻松活泼的感觉。</p>	 <p>植物种粒——质朴、饱满，给人以温馨的感觉。</p>	 <p>藤条——有强度，有韧性，可编结使用。</p>
<p>线 (管) 材</p>	 <p>金属丝——有强度、光感强。易弯曲、易成形，部分可做软质材的框。</p>	 <p>玻璃棒——透明、易碎，难加工，光感强。</p>	 <p>木条——朴实、温暖，可做线、层排列，也可做框架。</p>	 <p>纺织纤维——柔软、温暖，色泽丰富，可排列组合，需要依赖硬质材料做框架。</p>
<p>面 (板) 材</p>	 <p>铜板——强度好，不变形，可弯可折，可抛光，难加工，价格昂贵，用于特殊场合。</p>	 <p>铝板——强度较差，易加工，便于使用。</p>	 <p>木板——色泽纹理丰富，便于加工。</p>	 <p>有机玻璃板——有透明、不透明多种效果，质地细腻，热弯曲成型。</p>
<p>体 (块) 材</p>	 <p>铜块——表面抛光时，有一定的反射度，光泽好；粗糙效果时，显得古老稳重。</p>	 <p>不锈钢块——表面光洁度好，现代感强，反射周围的景观，造成一定的意境。</p>	 <p>木块——软木质地松软，容易切削；硬木质地细密，加工费时。</p>	 <p>石头——坚硬，有分量。</p>

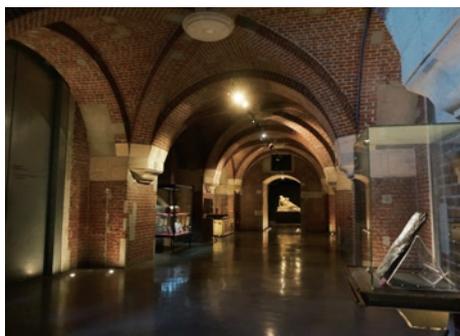


图 1-22 材料语言系列一

例 1：  
法国里尔美术馆(图 1-22)——塑造历史  
文化传承

素水泥地面  
红砖保留与塑造  
钢化玻璃构建入口  
素水泥墙面修补  
烤漆钢板门  
外置功能性照明

例 2：  
2015 世博意大利国家馆(图 1-23)——建造  
现代语言

钢结构  
透光玻璃  
新型高分子材料

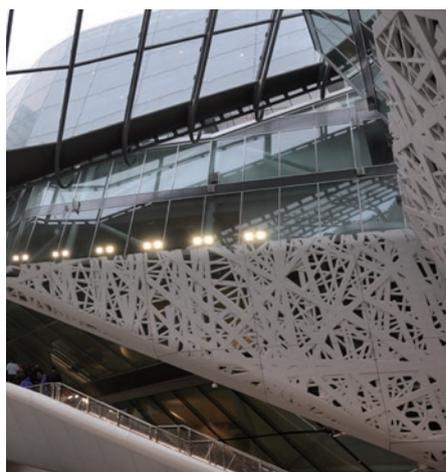


图 1-23 材料语言系列二



图 1-24 材料语言系列三

例 3：  
2015 世博法国国家馆(图 1-24)——营造质  
朴和浪漫的主题

天然木面层  
吊挂功能件

例 4：  
店中店(图 1-25)——构造古典和自然的品位

麻灰色肌理地砖  
主题浮雕石板  
大红壁纸  
绿色植物系列  
文化饰品和摆件



图 1-25 材料语言系列四

点状材料能在视觉上产生感觉的小形体，线状材料是由各种天然纤维和化学纤维制成的线型材料，面（片）状材料是以金属和其他材料制成的呈片状的材料，体（块）状材料是天然存在或通过化学方法合成的呈块状的材料。

对于材料与界面的塑造，在实际设计中融入三维形体要素，以便对组织形态、视觉与触觉效果等要素进行“点、线、面、体”的构成语言分析。另外还需要整体分析界面构成语言，认知材料的构成语言和设计信息。在形态构成学中，有系统的形式法则和设计语言研究，不妨延展分析一下，材料在建构空间和形成界面的过程中对空间主题塑造和情感氛围营造的作业和方法。上述4个案例（图1-22~图1-25）是对不同种材料和同种材料在空间界面设计中的运用分析。对材料的可塑性开发，大量挖掘材料的形式表现和界面语言，是掌握设计的基本途径之一。

## 四、材料设计语言的运用

材料设计语言的效果最终要在设计运用中起作用。在具体设计运用中的材料，需要结合空间、光影、环境、风格等要素综合考虑。事理角度的思考是在物理和情理相结合的基础上形成的。不同的材料有不同的基本属性，也具备不同的情感体验，因此在不同的设计空间、环境、社会风格下，有着不同的注解。材料设计语言的应用、材料原料的选择、材料空间的设计，一般来说需要综合考虑以下几个方面。

### 1. 空间功能与界面装饰

材料设计语言的运用必须从属于建筑空间的功能，分析空间装饰区域和部位，形成界面装饰的定位。在有限制的条件下进行创新，以形成各种界面与装饰，而不能为创新而创新。

### 2. 地域特征与气候条件

我国的资源材料在较为缺乏的情况下设计选材时大量应用原材，不是合适的方向。更不能打着“绿色”的旗号来进行所谓的接轨，挥霍材料资源。在北欧等地区，由于其独特的自然环境及丰富的森林资源，在设计中经常以木材作为主要的建筑及装饰材料。但是，在我国，这不是我们选择的发展方向，组合性运用材料和运用设计语言是材料运用的主要途径。

### 3. 区域场所与空间性质

在具体空间和场所性能的设定下，材料设计语言一般遵循空间尺度的认知体验，需要合理地安排材料的尺度和比例。例如，很少看到有大堂铺着马赛克，因为这与空间的尺度是不相符的；卫生间也很少有铺着600 mm×600 mm的地砖的。

### 4. 标准与功能

对材料的选择要有准确的定位，该豪华的时候就应该选豪华的材料。也就是说采用的材料要和周围环境相对应，符合主题功能要求。

## 5. 人文与民族性

文化认同和语意风格在材料设计语言上起着“精神”定位的作用，需要依据客户需求拟定主题风格，运用材料设计语言元素和构成等方法来塑造。

## 五、材料选择的大局观

在室内设计过程中，空间组织在先，界面处理在后。也就是说，室内界面设计是在空间主题概念确定之后所要进行的设计细化部分。

空间是能被感知，却不能被触摸的，它是一个很难分析、归纳或者表达的抽象事物。但是“围合空间”却有着实实在在的界面，是具有尺度、色彩、材质、形态的能被感知和触摸的实体。室内界面主要包括四周的垂直面、底面和顶面3部分。学习设计之初，往往重视这些界面的区分，强调界面与风、水、电等管线的协调配合。但现在更强调室内各界面之间的联系和建立全新的关系，要么组合、穿插、叠加，要么打散、重构。地界面、墙界面、顶界面其实能整合出各种非常新颖、前卫、个性的空间效果。

界面的形状与空间结构存在着不容忽视的组织关系，这种关系可能显现于几段曲线墙面，或是有序的一组形体，与设计直接相关的各类空间构件是设计时必须考虑的内容。任何时候我们都要强调空间风格的统一性、完整性，界面设计从一开始就要确定一个表现的概念，这样才能建立好彼此的关系。从整体大局出发，空间的品质才能建立，这是设计成熟的标志，没有空间整体意识，各个界面的组合可能就会杂乱无章。



图 1-26 2015 世博会法国馆室内 / 米兰

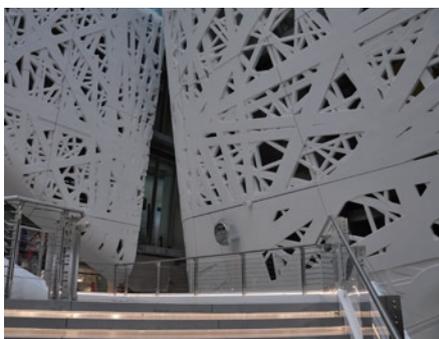


图 1-27 2015 世博会意大利馆室内 / 米兰

## 六、材料应用的共性与个性

界面是指围合空间的6个面，界面是构成室内空间环境的固定元素。通常能直接看到甚至触摸到界面实体存在着空间性质的差异、面积的差异、文化的差异、地域的差异和投入的差异等。界面的设计也要求各异，既有共性的要求，也有个性的要求。图1-26、图1-27所示为木质天棚和复合材料的墙面设计，材料与空间在特性上的体现。

### 1. 各类界面的共性要求

各类界面的共性要求包括：防潮、保温、隔热、吸声；耐久性；阻燃和防火性能；无毒、无副作用；易于制作安装和施工；装饰性；经济性。

### 2. 各类界面的个性要求

(1) 地面设计应用于什么空间性质？有着怎样的功能意义？怎样的个性要求？是否满足防滑、防水、防潮、防静电、耐磨、耐腐蚀、隔声、吸声、易清洁等要求？

(2) 墙面设计应用于什么空间性质？有着怎样的功能意义？是否为视

觉中心？需要怎样的艺术形式？能否与空间中的使用者有接触？有没有特殊的要求，如较高的隔声、吸声、保暖、隔热、反射等特点？

(3) 天棚设计应用于什么空间性质？有着怎样的功能意义？确定天棚的造型是满足层高的需要，视觉的需要，心理的需要，布光的需要，还是风格的需要？材料是否满足质轻、光反射率高、隔音、吸声、保暖、隔热等功能要求？

## 七、材料应用的艺术性

室内环境设计需要考虑的方面，随着社会的发展和技术的进步，还会有许多新的内容。一方面需要以相关的客观环境因素（如声、光、热等）作为设计的基础，与有关工种专业人员相互协调、密切配合，有效地提高室内环境设计的内在质量。另一方面又需要富有激情，考虑文化的内涵，运用建筑美学的原理进行设计表达。图 1-28~ 图 1-30 所示为杭州安吉度假村室内设计。界面设计的艺术性表现可以从以下 4 个方面进行研究。



图 1-28 安吉度假村卧室 / 杭州 / 2016

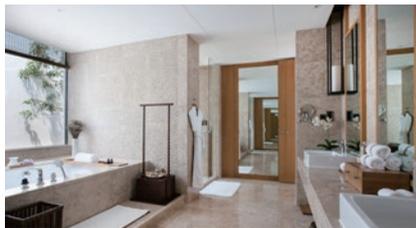


图 1-29 安吉度假村卫生间 / 杭州 / 2016



图 1-30 安吉度假村客厅 / 杭州 / 2016



图 1-31 宝马汽车博物馆 / 德国斯图加特 / 2015

(1) 界面结构与材料选择表现出空间的个性。

(2) 材料质感与光影设计表现出空间的意境。

(3) 创意色彩与装饰图形表现出空间的魅力。

(4) 形态意境与细节丰富表现出空间的美感。

## 八、材料应用的经济性

设计师可以通过许多方式表达自己的设计理念，对材料的谨慎选择，可以直接且有效地控制造价。在新材料、新技术、新工艺日新月异的今天，熟悉各种材料的特性，掌握新技术和新的施工工艺，会让设计紧跟时代的步伐。材料、质地的确定是室内设计中直接关系到实用效果和经济效益的重要环节。巧于用材是室内设计中的一大学问，只有当设计师构思出材料的本质特性时，才能去塑造并提炼出所需要的物质形态。思考得越深入，这种形态表达得越纯粹，就越能引发一次创造性的设计过程。

### 1. “少费多用”原则

“少费多用”(more with less)是由美国建筑师、工程师 R.B. 富勒提出的。意在借助有效的手段，用尽可能少的材料、资源消耗来取得尽可能大的发展效益。在人类发展与资源危机的矛盾日渐突出的今天，它不失为一条重要的经济性设计原则。图 1-31 所示为德国宝马汽车博物馆设计。

### 2. 循环利用原则

从人类发展的长远利益着眼，将建筑的循环再利用与添建、新建相结合，形成建筑发展的动态循环机制，这不仅有利于环境的维护，对于提高建筑的经济性也有十分重要的意义。因此，合理的选材、创意的搭配、科学的组构，以及从物质材料的循环利用，到绿色能源的转化应用，这种“可持续”作为重要的思维原则和价值标准，影响着设计的思考。

## 第四节 室内装饰材料选择应用的规范和标准

### 一、室内装饰材料的选择应符合防火规范

我国于 2001 年修订了《建筑内部装修设计防火规范》(GB 50222—1995), 该规范规定建筑内部装修设计在民用建筑中包括顶棚、墙面、地面、隔断的装修, 以及固定的家具、窗帘、帷幕、床罩、固定饰物等; 在工业厂房中包括顶棚、地面、墙面和隔断的装修。

#### 1. 装修材料的分类和分级

装修材料按使用部位和功能的不同可划分为顶棚装修材料, 墙面装修材料, 地面装修材料, 隔墙装修材料, 固定家具, 装饰织物(指窗帘、帷幕、床罩家具包布等), 其他装饰材料(指楼梯扶手、挂镜线、踢脚板、窗帘盒、暖气罩等) 7 类。

装修材料按燃烧性能的不同可划分为 4 个等级, 并应符合表 1-4 的规定。

表 1-4 装修材料的燃烧性能等级

等 级	装修材料燃烧性能	等 级	装修材料燃烧性能
A	不燃性	B <sub>2</sub>	可燃性
B <sub>1</sub>	难燃性	B <sub>3</sub>	易燃性

#### 2. 《建筑内部装修设计防火规范》(GB 50222—1995) 的有关规定

《建筑内部装修设计防火规范》(GB 50222—1995) 第 3.1.15A、第 3.1.18、第 3.2.3、第 3.3.2 是强制性条文部分, 必须严格执行。

【第 3.1.15 条】建筑内部装修不应减少安全出口、疏散出口和疏散走道的设计所需的净宽度和数量。

【第 3.1.18 条】当歌舞厅、卡拉 OK 厅(含具有卡拉 OK 功能的舞厅)、夜总会、录像厅、放映厅、桑拿浴室(除洗浴部分外)、游艺厅(含电子游艺厅)、网吧等歌舞娱乐放映游艺场所(以下简称歌舞娱乐放映游艺场所)设置在一、二耐火等级建筑的四层及四层以上时, 室内装修的顶棚材料应采用 A 级装修材料, 其他部分应采用不低于 B 级的装修材料; 当设置在地下一层时, 室内装修的顶棚、墙面材料应采用 A 级装修材料, 其他部分应采用不低于 B 级的装修材料。

【第 3.2.3 条】除第 3.1.18 条规定外, 当单层、多层民用建筑需做内部装修的空间内装有自动灭火系统时, 除顶棚外, 其内部装修材料的燃烧性能等级可在表 1-5 规定的基础上降低一级; 当同时装有火灾自动报警装置和自动灭火系统时, 其顶棚装修材料的燃烧性能等级可在表 1-5 规定的基础上降低一级, 其他装修材料的燃烧性能等级可不限。

表 1-5 单层、多层民用建筑内部各部位装修材料的燃烧性能等级

建筑物及场所	建筑规模、性质	装修材料燃烧性能等级							
		顶棚	墙面	地面	隔断	固定家具	装饰织物		其他装饰材料
							窗帘	帷幕	
候机楼的候机大厅、商店、餐厅、贵宾候机室、售票厅等	建筑面积 > 10 000 m <sup>2</sup> 的候机楼	A	A	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>		B <sub>1</sub>
	建筑面积 10 000 m <sup>2</sup> 的候机楼	A	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>		B <sub>2</sub>
汽车站、火车站、轮船客运站的候车(船)室、餐厅、商城等	建筑面积 > 10 000 m <sup>2</sup> 的车站、码头	A	A	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>		B <sub>2</sub>
	建筑面积 10 000 m <sup>2</sup> 的车站、码头	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>		B <sub>2</sub>
影院、会堂、礼堂、剧院、音乐厅	> 800 座位	A	A	B <sub>1</sub>					
	800 座位	A	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>
体育馆	> 3 000 座位	A	A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>				
	3 000 座位	A	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
商场营业厅	每层建筑面积 > 3 000 m <sup>2</sup> 或总建筑面积 > 9 000 m <sup>2</sup> 的营业厅	A	B <sub>1</sub>	A	A	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>		B <sub>2</sub>
	每层建筑面积 1 000~3 000 m <sup>2</sup> 或总建筑面积为 3 000~9 000 m <sup>2</sup> 的营业厅	A	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>		
	每层建筑面积 < 1 000 m <sup>2</sup> 或总建筑面积 < 3 000 m <sup>2</sup> 的营业厅	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>		
饭店、旅馆的客房及公共活动用房等	设有中央空调系统的饭店、旅馆	A	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>		B <sub>2</sub>
	其他饭店、旅馆	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>		
歌舞厅、餐厅等娱乐、餐饮建筑	营业面积 > 100 m <sup>2</sup>	A	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>		B <sub>2</sub>
	营业面积 100 m <sup>2</sup>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>		B <sub>2</sub>
幼儿园、托儿所、中小学、养老院、医院病房楼、疗养院		A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>		B <sub>2</sub>
纪念馆、展览馆、博物馆、图书馆、档案馆、资料馆等	国家级、省级	A	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>		B <sub>2</sub>
	省级以下	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>		B <sub>2</sub>
办公楼、综合楼	设有中央空调系统的办公楼、综合楼	A	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>		B <sub>2</sub>
	其他办公楼、综合楼	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>		
住宅	高级住宅	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>		B <sub>2</sub>
	普通住宅	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>						

【第 3.3.2 条】除第 3.1.18 条所规定的场所和 100 m 以上的高层民用建筑及大于 800 座位的观众厅、会议厅、顶层餐厅外，当设有火灾自动报警装置和自动灭火系统时，除顶棚外，其内部装修材料的燃烧性能等级可在表 1-6 规定的基础上降低一级。

表 1-6 高层民用建筑内部各部位装修材料的燃烧性能等级

建筑物	建筑性质	装修材料燃烧性能等级								
		顶棚	墙面	地面	隔断	固定家具	装饰织物			其他装饰材料
							窗帘	帷幕	床罩	
高级旅馆	> 800 座位的观众厅、会议厅；顶层餐厅	A	B <sub>1</sub>		B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>		B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>
	800 座位的观众厅、会议厅	A	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>
	其他部位	A	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>		B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>
商业楼、展览楼、综合楼、商住楼、医院病房楼	一类建筑	A	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>		B <sub>2</sub>
	二类建筑	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>		B <sub>2</sub>				
电信楼、财贸金融楼、邮政楼、广播电视楼、电力调度楼、防灾指挥调度楼	一类建筑	A	A	B <sub>1</sub>		B <sub>2</sub>				
	二类建筑	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>		B <sub>2</sub>
教学楼、办公楼、科研楼、档案楼、图书馆	一类建筑	A	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>		B <sub>1</sub>
	二类建筑	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>		B <sub>2</sub>
住宅、普通旅馆	一类普通旅馆	A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
	高级住宅	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>		B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>

地下民用建筑内部各部位装修材料的燃烧等级见表 1-7。

表 1-7 地下民用建筑内部各部位装修材料的燃烧性能等级

建筑物及场所	装修材料燃烧性能等级						
	顶棚	墙面	地面	隔断	固定家具	装饰织物	其他装饰材料
休息室和办公室等 旅馆的客房及公共活动用房等	A	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>
娱乐场所、旱冰场等 舞厅、展览厅等 医院的病房、医疗用房等	A	A	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
电影院的观众厅 商城的营业厅	A	A	A	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
停车库、人行通道 图书资料库、档案库	A	A	A	A	A		

常用建筑室内装修材料燃烧等级划分举例见表 1-8。

表 1-8 常用建筑室内装修材料燃烧性能等级划分举例

材料类别	级 别	材料举例
各部位材料	A	花岗石、大理石、水磨石、水泥制品、混凝土制品、石膏板、石灰制品、黏土制品、玻璃、瓷砖、马赛克、钢铁、铝、铜合金等
顶棚材料	B <sub>1</sub>	纸面石膏板、纤维石膏板、水泥刨花板、矿棉装饰吸声板、玻璃棉装饰吸声板、珍珠岩装饰吸声板、难燃胶合板、难燃中密度纤维板、岩棉装饰板、难燃木材、铝箔复合材料、难燃酚醛胶合板、铝箔玻璃钢复合材料等
墙面材料	B <sub>1</sub>	纸面石膏板、纤维石膏板、水泥刨花板、矿棉板、玻璃棉板、珍珠岩板、难燃胶合板、难燃中密度纤维板、防火塑料装饰板、难燃双面刨花板、多彩涂料、难燃墙纸、难燃墙布、难燃仿花岗岩装饰板、氯氧镁水泥装配式墙板、难燃玻璃钢平板、PVC 塑料护墙板、轻质高强复合墙板、阻燃模压木质复合板材、彩色阻燃人造板、难燃玻璃钢等
	B <sub>2</sub>	各类天然木材、木制人造板、竹材、纸制装饰板、装饰微薄木贴面板、印刷木纹人造板、塑料贴面装饰板、聚酯装饰板、复塑装饰板、塑纤板、胶合板、塑料壁纸、无纺贴墙布、墙布、复合壁纸、天然材料壁纸、人造革等
地面材料	B <sub>1</sub>	硬质 PVC 塑料地板，水泥刨花板、水泥木丝板、氯丁橡胶地板等
	B <sub>2</sub>	半硬质 PVC 塑料地板、PVC 卷材地板、木地板氯纶地毯等
装饰织物	B <sub>1</sub>	经阻燃处理的各类难燃织物等
	B <sub>2</sub>	纯毛装饰布、纯麻装饰布、经阻燃处理的其他织物等
其他装饰材料	B <sub>1</sub>	聚氯乙烯塑料、酚醛塑料、聚碳酸酯塑料、聚四氟乙烯塑料、三聚氰胺、脲醛塑料、硅树脂塑料装饰型材、经阻燃处理的各类织物等。另见顶棚材料和墙面材料内的有关材料
	B <sub>2</sub>	经阻燃处理的聚乙烯、聚丙烯、聚氨酯、聚苯乙烯、玻璃钢、化纤织物、木制品等

## 二、室内装饰材料的选择应符合污染控制要求

我国于 2011 年发布了《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(GB 50325—2010), 本规范适用于新建、扩建和改建的民用建筑工程室内环境污染控制。

《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(GB 50325—2010) 的一般规定从略。

《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(GB 50325—2010) 中的第 1.0.5、3.1.1、3.1.2、3.2.1、4.1.1、3.6.1、4.1.2、4.2.4、4.2.5、4.2.6、4.3.1、4.3.2、4.3.4、4.3.9、5.1.2、5.2.1、5.2.3、5.2.5、5.2.6、5.3.3、5.3.6、6.0.3、6.0.4、6.0.19、6.0.21 条为强制性条文, 必须严格执行。

### 【1. 总则】

1.0.5 民用建筑工程所选用的建筑材料和装修材料必须符合本规范的规定。

### 【3. 材料】

#### 3.1 无机非金属建筑主体材料和装修材料

3.1.1 民用建筑工程所使用的砂、石、砖、水泥、商品混凝土、混凝土预制构件和新型墙体材料等无机非金属建筑主体材料, 其放射性指标限量应符合表 1-9 的规定。

表 1-9 无机非金属建筑主体材料放射性指标限量

测定项目	限量
内照射指数 $I_{Ra}$	1.0
外照射指数 $I$	1.0

3.1.2 民用建筑工程所使用的无机非金属装修材料, 包括石材、建筑卫生陶瓷、石膏板、吊顶材料、无机瓷质砖黏结剂等, 进行分类时, 其放射性指标限量应符合表 1-10 的规定。

表 1-10 无机非金属装修材料放射性指标限量

测定项目	限量	
	A	B
内照射指数 $I_{Ra}$	1.0	1.3
外照射指数 $I$	1.3	1.9

#### 3.2 人造木板及饰面人造木板

3.2.1 民用建筑工程室内用人造木板及饰面人造木板, 必须测定游离甲醛含量或游离甲醛释放量。

### 3.6 其他材料

3.6.1 民用建筑工程中所使用的能释放氨的阻燃剂、混凝土外加剂，氨的释放量不应大于 0.10%，测定方法应符合现行国家标准《混凝土外加剂中释放氨的限量》(GB 18588—2001)的有关规定。

#### 【4. 工程勘察设计】

4.1.1 新建、扩建的民用建筑工程设计前，应进行建筑工程所在城市区域土壤中氡浓度或土壤表面氡析出率调查。未进行过土壤中氡浓度或土壤氡浓度或土壤表面氡析出率区域测定的，必须进行建筑场地土壤中氡浓度的测定或土壤氡析出率测定，并提供相应的检测报告。

4.1.2 民用建筑工程设计必须应建筑物的类型和用途控制装修材料的使用量。

#### 4.2 工程地点土壤中氡浓度调查及防氡

4.2.4 当民用建筑工程场地土壤氡浓度测定结果大于 20 000 Bq/m<sup>3</sup>，且小于 30 000 Bq/m<sup>3</sup> 或土壤表面氡析出率大于 0.05 Bq/(m<sup>2</sup>·s) 且小于 0.01 Bq/(m<sup>2</sup>·s) 时，应采取建筑物底层地面抗开裂措施。

4.2.5 当民用建筑工程场地土壤氡浓度测定结果大于或等于 30 000 Bq/m<sup>3</sup> 且小于 50 000 Bq/m<sup>3</sup>，或土壤表面氡析出率大于或等于 0.1 Bq/(m<sup>2</sup>·s) 且小于 0.3 Bq/(m<sup>2</sup>·s) 时，除采取建筑物底层地面抗开裂措施外，还必须按现行国家标准《地下工程防水技术规范》(GB 50108—2008)中的一级防水要求，对基础进行处理。

4.2.6 当民用建筑工程场地土壤氡浓度测定结果大于或等于 50 000 Bq/m<sup>3</sup> 或土壤表面氡析出率大于或等于 0.3 Bq/(m<sup>2</sup>·s) 时，采取综合建筑构造防氡措施。

4.3.1 民用建筑工程室内不得使用国家禁止使用、限制使用的建筑材料。

4.3.2 I类民用建筑工程室内装修采用的无机非金属装修材料必须采用 A 类。

4.3.4 I类民用建筑工程的室内装修，采用的人造木板及饰面人造木板必须达到 E<sub>1</sub> 等级。

4.3.9 民用建筑工程室内装修中所使用的木地板及其他木质材料，严禁采用沥青、煤焦油类防腐、防潮处理剂。

#### 【5. 工程施工】

5.1.2 当建筑材料和装修材料进场检验，发现不符合设计要求及本规范

的有关规定时，严禁使用。

## 5.2 材料进场检验

5.2.1 民用建筑工程中，建筑主体所采用的无机非金属建筑材料和建筑装修采用的花岗石、瓷质砖、磷石膏制品必须有放射性指标检测报告，并应符合设计要求和本规范的规定。

5.2.3 民用建筑工程室内装修中所采用的人造木板及饰面人造木板，必须有游离甲醛含量或游离甲醛释放量检测报告，并应符合设计要求和本规范的规定。

5.2.5 民用建筑工程室内装修中所采用的水性涂料、水性胶黏剂、水性处理剂必须有同批次产品的挥发性有机化合物（VOC）和游离甲醛含量检测报告；溶剂型涂料、溶剂型胶黏剂必须有同批次产品的挥发性有机化合物（VOC）、苯、游离甲苯二异氰酸酯（TDI）（聚氨酯类）含量检测报告，并应符合设计要求和本规范的规定。

## 【6. 验收】

6.0.3 民用建筑工程所用建筑材料和装修材料的类别、数量和施工工艺等，应符合设计要求和本规范的有关规定。

6.0.4 民用建筑工程验收时，必须进行室内环境污染物浓度检测。检测结果应符合表 1-11 的规定。

表 1-11 民用建筑工程室内环境污染物浓度限量

污染物	I类民用建筑工程	II类民用建筑工程
氡 / (Bq·cm <sup>-3</sup> )	≤ 200	≤ 400
甲醛 (mg·m <sup>-3</sup> )	≤ 0.08	≤ 0.1

6.0.19 当室内环境污染物浓度的全部检测结果符合本规范的规定时，可判定该工程室内环境质量合格。

6.0.21 室内环境质量验收不合格的民用建筑工程，严禁投入使用。



## 第二章 室内装饰的施工工艺

- 第一节 项目一 天棚施工工艺
- 第二节 项目二 墙面施工工艺
- 第三节 项目三 地面施工工艺
- 第四节 项目四 门窗施工工艺
- 第五节 项目五 楼梯施工工艺

## 章节提示

本章分五节展开对施工工艺的学习与研究，围绕典型的工法，从材料、工艺、规范、标准等开展材料的基本要素分析与构造实施的构成要素研究，对知识要点进行详尽的阐述。

在教学安排上，根据本章的各个小节的内容进行对应的实践程序内容要求，在强化对基本工法的认知和一般性了解的同时启发学生们对空间设计的有效思考，依托第一章中对装饰材料的梳理，引导学生进行相关知识的拓展学习，通过对典型工艺的剖析，促进学生尽快建立自己的界面设计语言，学会全方位、综合地思考和运行室内环境的各种因素，获得更全面的设计表达能力。



## 第一节 项目一 天棚施工工艺

墙、地面被大量的家具所遮挡，难以形成视觉的整体感受，空间的形状特征主要通过天花反映出来。通过天花可以将繁杂的场景统一起来，也可以组织出空间的强弱主次，形成空间的秩序。同样，在一些大型空旷空间中（如宴会厅、办公楼大堂等），由于家具所占分量较小，而墙、地面体量变化单一，利用天花的形式进行变化成为组织空间的主要手段。在室内空间中，天花所承载的功能也是最为复杂的，它包括了空调、照明、音像、给排水、消防等多方面的内容，同时还要考虑到楼板、梁等结构因素对天花造型带来的影响。

### 一、课程要求

#### 1. 训练目的

掌握典型天棚结构的构成要素，理解天棚造型会受到空间层高、主次梁等的限制，建立好与空间物理环境系统的关系。认知面层材料，了解材料交接工艺，熟悉每一种天棚构成方式对室内空间形成的视觉影响。

#### 2. 作业及要求

徒手画出不少于 5 种的天棚造型，将每种天棚的剖面图和节点大样用图示的方式画出，标注尺寸、材料和施工工艺。

#### 3. 时间要求

16 学时 + 课余时间完成。

## 二、设计案例

天棚是室内内涵表达的重要组成部分，是情感要求较高的典型界面，在创造室内环境氛围和精神品质方面具有举足轻重的作用。天棚设计要与室内的物质环境和室内精神环境相适应。所谓物质环境即建筑的梁、板、柱、墙、桁架、天窗等实际构件，还有现代建筑不可或缺的环境系统，涉及水、电、风、光、声等多种技术领域。只有全方位、综合地考虑各种因素，才能使天棚获得特定的空间机能、视觉效果和环境个性。

### 1. 经典天棚设计图示(图 2-1~图 2-3)



图 2-1 天棚图示 / 德国 / 2015



图 2-2 街烧派餐厅 / 大连 / 2015



图 2-3 米其林餐厅 / 上海 / 2015



## 2. 典型天棚施工现场图示

### 1) 矿棉板天棚施工现场图录 (图 2-4)

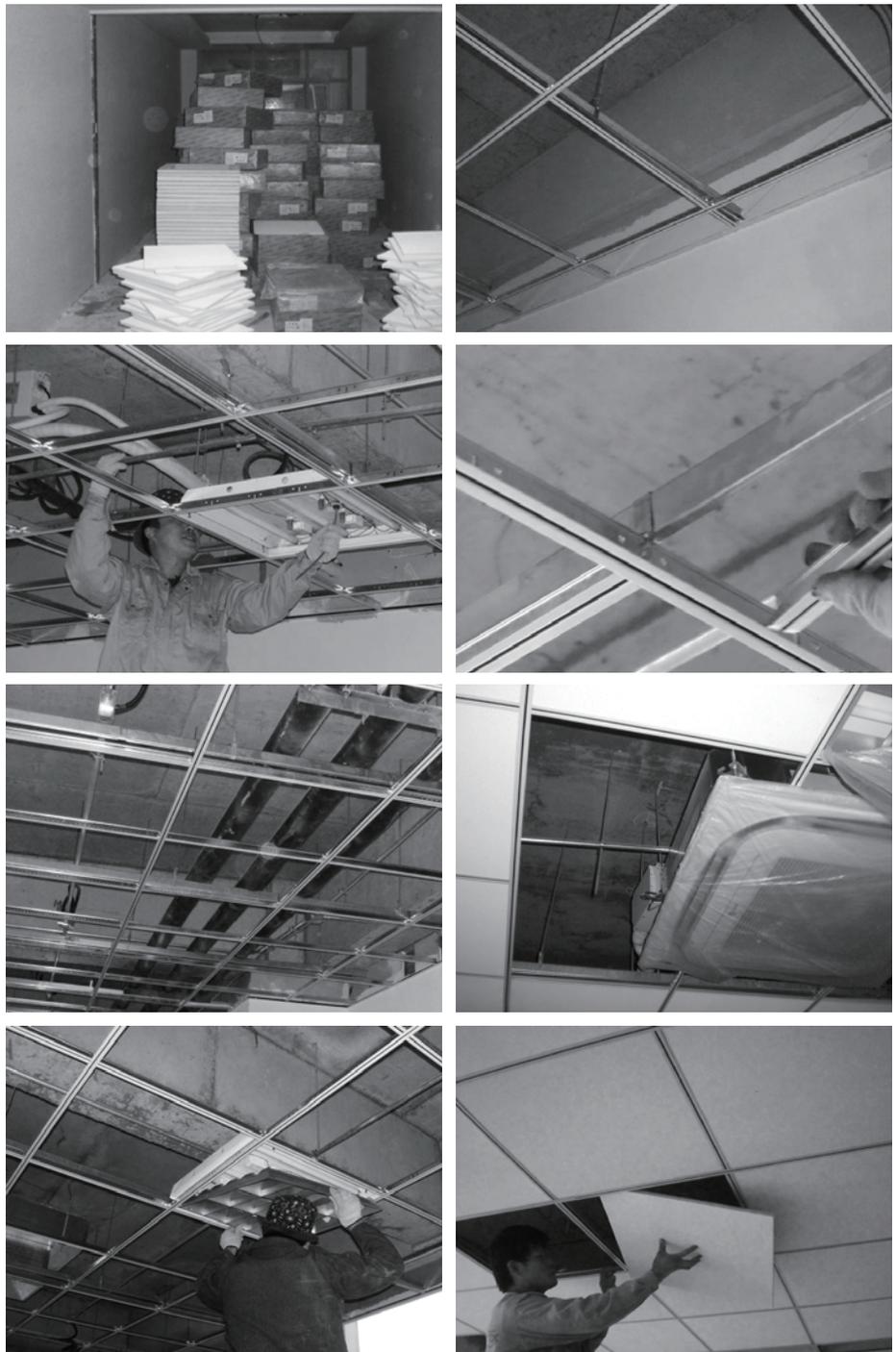


图 2-4 矿棉板天棚施工现场图录 /2000

2) 轻钢龙骨石膏板天棚施工现场图录 (图 2-5)

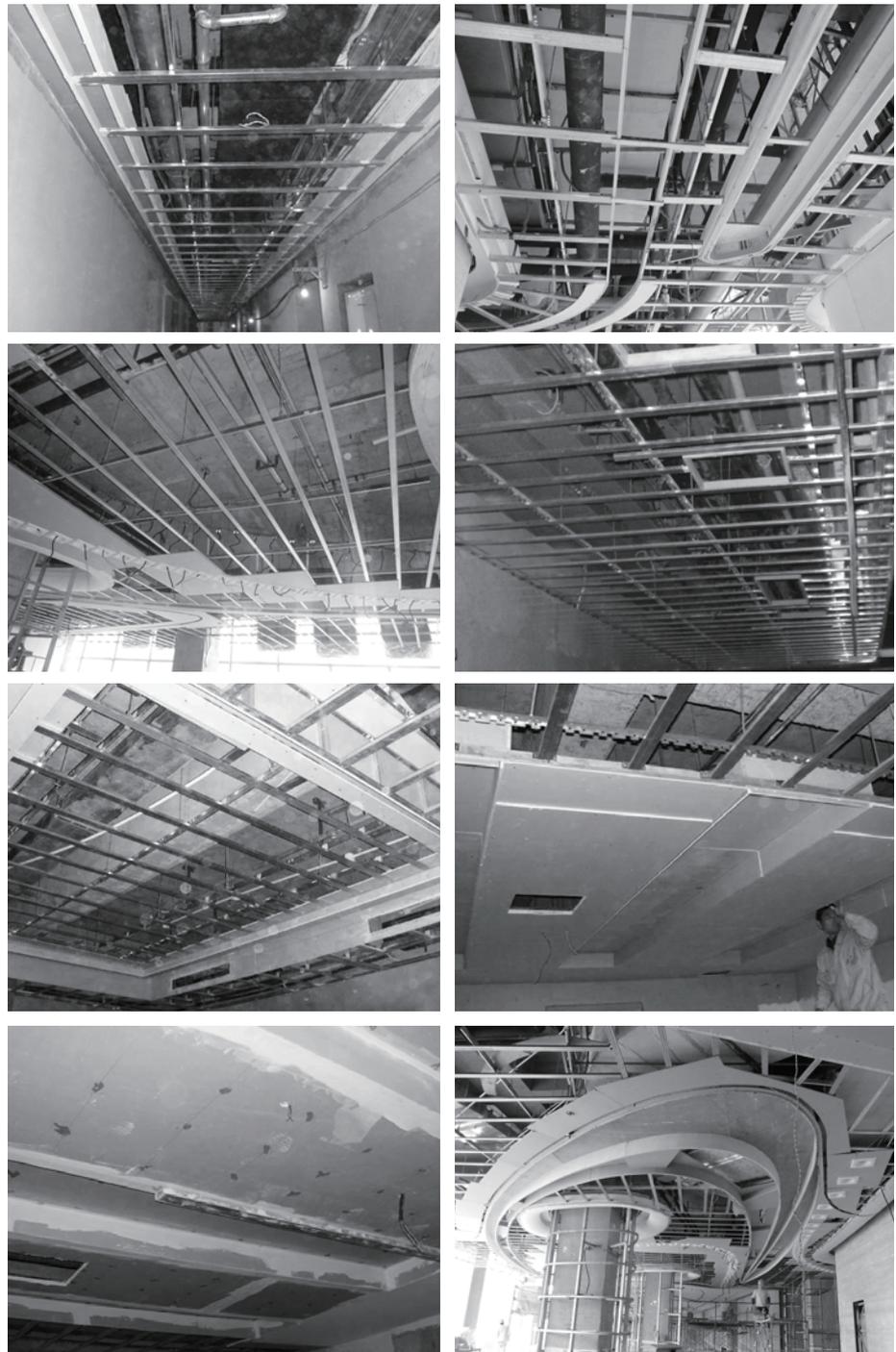


图 2-5 轻钢龙骨石膏板天棚施工现场图录 /2013

# 2

### 3) 天棚弹涂施工现场图录 (图 2-6)



图 2-6 天棚弹涂施工现场图录 /2013

4) 天棚大白乳胶漆施工现场图录 (图 2-7)



图 2-7 天棚大白乳胶漆施工现场图录 /2013



### 三、知识要点

天棚示例如图 2-8~ 图 2-12 所示。

#### 1. 天棚构造与实施

##### 1) 直接式天棚工艺构造

直接式天棚是在屋面板、楼板等的底面直接进行喷浆、抹灰或粘贴壁纸、面砖等饰面材料和工艺。不使用吊挂件，直接在楼板底面铺设固定格栅所做成的天棚也归于此类。这一类天棚构造比较简单，属于简单装饰装修，关键是如何保证饰面与基层粘贴牢固。

抹灰、喷刷、裱糊类直接式天棚——基层处理的目的是为了保证饰面的平整和增加抹灰层与基层的黏结力。具体做法是：先在顶棚的基层上刷一遍纯水泥浆，然后用混合砂浆打底找平。对要求较高的房间，可在底板增设一层钢板网，在钢板网上再做抹灰，这种做法强度高、结合牢、不易开裂脱落。中间层、面层的做法和构造与墙面装饰技术类同。

装饰板、条类直接式天棚——这类天棚与悬吊式天棚的区别是不使用吊挂件，直接在楼板底面铺设基层和面层。装饰板直接式天棚多采用木方作为龙骨，间距根据面板规格确定，一般采用冲击钻打孔，埋设锥形木楔的方法固定；另一种方法是选择木方短料直接用射钉枪固定。胶合板、合成板、石膏板、金属板（条）等板材均可直接与木龙骨钉接。在空间和成本都允许的情况下可以满铺基层板，确保面层效果更佳。



图 2-8 北京仙之都皇家菜博物馆一 /2013

##### 2) 原结构天棚工艺构造

将屋盖或楼盖结构暴露在外，不另做封闭天棚，利用结构本身的形态、起伏、韵律做装饰，这类天棚称为结构天棚，如大空间中的网架结构、拱形结构的透光屋盖等。增强结构天棚的表现力和装饰效果，以下 4 种处理手法行之有效：第一，利用色彩强调构件的装饰性；第二，利用灯具及其光照强调结构的丰富性；第三，采用适当工艺，渲染构造的技术之美；第四，借助一些软装饰品调节空间的装饰效果，增加空间的层次感。

##### 3) 悬吊式天棚工艺构造

此类天棚的装饰表面与屋面板、楼板等之间留有一定的距离。在这一段空间中，通常要满足各种管道、设备的安装，如强弱电走线、空调管、通风管、消防管、烟感器走线等。悬吊的目的就是将杂乱的管线全部封装，通常在可能的情况下还利用这一段悬吊高度使顶棚在空间高度上产生变化，错落有致，形成一定的立体感。一般来说，悬吊式天棚可塑性大、形式感较强、变化丰富、装饰效果较好，适用于中、高档次的建筑环境中的天棚装饰。悬吊式天棚一般由基层、面层、吊杆三大基本部分组成。



图 2-9 北京仙之都皇家菜博物馆二 /2013

基层——即顶棚骨架层，是一个包括由主龙骨、次龙骨（或称为主搁栅）所形成的网格骨架体系。其作用主要是承受天棚面层的荷载，保证面层的质量，并由它将这一荷载通过吊筋传递给楼盖或屋顶的承重结构。常用的



图 2-10 北京仙之都皇家菜博物馆三 /2013



图 2-11 国家大剧院过厅天花 / 北京 /2013



图 2-12 宝马汽车博物馆天棚局部 /2015

顶棚基层有木基层及金属基层两大类。公共空间木基层原则上应禁用和慎用，轻钢龙骨被广泛使用。

**面层**——它是视觉完全感受到的，是整体装饰的一部分。室内空间中有时天棚面层常常还要具有一些特定的功能，如吸声、反射等。此外，面层的构造设计还要结合灯具、风口、烟感器、喷洒头等一起思考。天棚面层一般可分为五大类：大白乳胶漆类、板材类、软膜类、组合类、其他类。

**吊杆**——它是连接龙骨和承重结构的承重传力构件。吊杆承受顶棚的荷载，并将这一荷载传递给屋面板、楼板、屋顶梁等部位。其另一作用是调整、确定悬吊式顶棚的空间高度。吊杆的形式和材料的选用，与顶棚的自重及天棚所承受的灯具、风口等设备荷载的重量有关，也与龙骨的形式和材料、屋顶承重结构的形式和材料等有关。吊杆可采用钢筋、型钢、镀锌铅丝或木方等加工制作。钢筋用于一般顶棚；型钢用于重型顶棚或整体刚度要求特别高的顶棚；木方一般用于木基层顶棚（局部空间使用，要求是阻燃木方），并采用铁制连接件加固。

#### 4) 其他天棚工艺构造

其他天棚受到经济、技术、材料的影响，构造工艺比较多元化，可选择的余地比较大。有些情况下天棚不一定是表现某种单一的构造形式，有时可能是多种工艺构造的结合体。

**格栅式天棚构造**——也称半开敞式天棚，在藻井式天棚的基础上发展形成的天棚体系。其为暴露式，具有既遮又透的感觉，减少了天棚的压抑感，格栅的尺度（厚度）决定了视觉者观察棚内的明晰性。格栅式天棚与照明设计的关系较为重要，既可表现格栅的光晕，又要避免散光影响天棚的视觉美观，统一向下的点光源或线光源给大型的空间环境带来了节奏和韵律之美。半开敞式天棚上部空间处理对于室内空间装饰效果的影响很大，上部空间的设备、管道及结构情况往往近距离垂直向上是清晰可见的，通常是利用灯光的灯罩反射，使上部发暗；再将顶板的混凝土及设备管道刷上一层灰暗的深色，借以模糊人的视线。

**发光天棚构造**——天棚设计整体发亮，也可以是大面积有规则的透亮和自由无规则的透亮。这种透亮是人工照明所为，因此要求光透均匀、光线柔和。这一天棚构造能减少室内空间的压抑感。传统的发光天棚设计多采用灯箱片、透明有机板、磨砂玻璃等，这些材料在小面积的天棚和规则的形态造型相对容易完成，但遇到大面积的光体和异形、曲面等受到的局限大。新型的软体材料品种多样，装饰效果丰富，可以根据需要大面积使用和不规则成型，既适合大型空间的天棚创意，同时也能对小空间的天棚设计营造情趣。

**软体天棚构造**——一种个性的天棚构造，一般没有成型的产品，属设计师专门打造。这种天棚的造型形式比较自由，以渲染文化性和艺术性空间见长，可用纱、麻、布等形成规则或不规则的幔装饰室内顶部。这类顶棚别具装饰风格，极具丰富的装饰，同时也有较好的吸声效果。但软体天棚有其易燃的缺憾，大型空间慎用。软体天棚一般选用阻燃织物或涂刷防火阻燃剂。

## 2. 天棚直接抹灰施工工艺

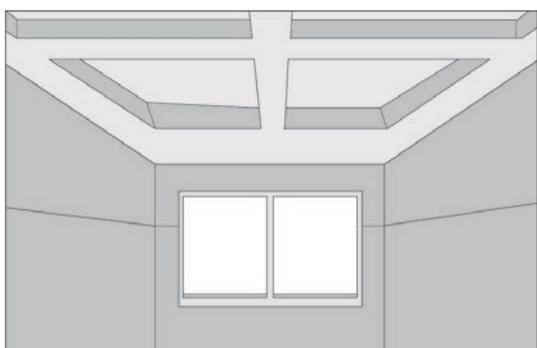
天棚直接抹灰是天棚施工工艺中成本最低也是最简易的一种，它是土建施工过程中最常见的传统做法，属于普通天棚施工工艺。顶棚抹灰所用的材料有水泥石灰砂浆、双飞灰胶浆、石灰砂浆、纸筋灰、麻刀灰和石膏灰等。这些普通的材料和传统的施工工艺在设计师的创意下，往往可以表现出意想不到的效果。

施工进程	施工项目	具体要求
施工准备	技术准备	隐蔽管线铺设到位，施工建筑部位具备天棚抹灰条件。 检查建筑基层误差情况。
	材料准备	胶凝材料、细集料、纤维材料、有机聚合物。 所采购和进入施工现场的材料须正式报验，除应有产品合格证外，还应自检和经监理工程师认可。
	主要机具	红外线水平仪、铁皮抹子、木抹、托灰板、水平尺、小铁锤、木锤、錾子、木斗、线锥等。 其他工具同内外墙面一般抹灰。
施工条件	作业条件	根据室内高度和抹灰现场的具体情况，提前搭好抹灰使用的架子，架子施工要求满足一定高度，离开墙面及墙角一段距离，以利操作。 冬季施工应保持温度在 5℃ 以上方可进行顶板抹灰，零下有冻结现象时不能施工。 施工时室内应保持良好通风，但不宜有过堂风。
	安全条件和措施	高度作业超过 2 m 时应按规定搭设脚手架。 现场卫生状况良好，专人清扫，要求洒水后作业，不得有扬尘污染。 打磨作业时操作工人应配戴相应的保护设施。
质量控制要点	技术关键要求	抹灰工程进行之前结构工程必须经监理工程师、主管的质量监督部门验收合格。 抹灰前应督促承包单位做好以下检查和修正：检查门窗框位置是否正确，过梁、梁垫、圈架、组合柱及其他需抹面部分剔平，对混凝土蜂窝、麻面、露筋等做好修补；管道穿越的墙洞、脚手眼、模板洞和楼板洞用相应的材料嵌实。
	质量注意问题	钢筋混凝土模板顶棚抹灰时，要清理板底并混水刷水泥砂浆。 抹灰前应在四周墙面上画出水平线，以墙上水平线为依据，先抹顶棚四周、圈边抄平。 顶棚表面顺平，压光压实，无纹和气泡，揉搓不平现象，顶棚与墙面相交的阴角成一条直线。
质量验收指标	主控项目	天棚批腻子所用材料的品种和性能应符合设计及国家规范、标准的要求。 粉刷层与混凝土基体之间须黏结牢固，粉刷层应无掉皮、脱层、空鼓，面层应无裂缝。
	一般项目	天棚薄抹灰工程的表面质量应符合相关国家规定。 天棚孔洞、槽、盒周围的表面应边缘整齐、方正、光滑。 抹灰层的总厚度应符合设计要求且不宜大于 10 mm。
	成品保护	天棚薄抹灰工序与其他工序要合理安排，避免刷后对其他工序又进行修补工作。 干燥前，应防止尘土沾污和热气侵袭。

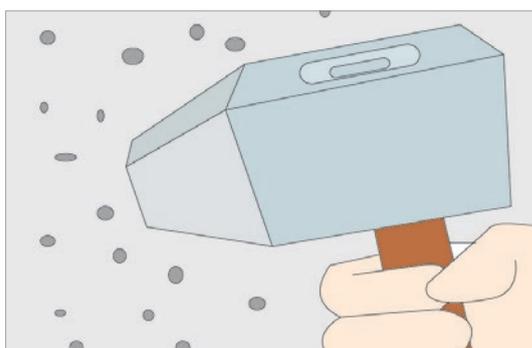
### 1) 直接抹灰天棚施工工艺流程

弹水平线—清理凸起的基础面—刷结合层（仅适用于混凝土基层）—抹底灰—抹中灰—抹面灰。

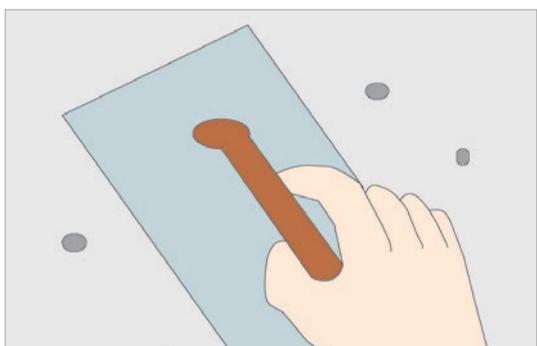
### 2) 直接抹灰天棚操作工艺（图 2-13）



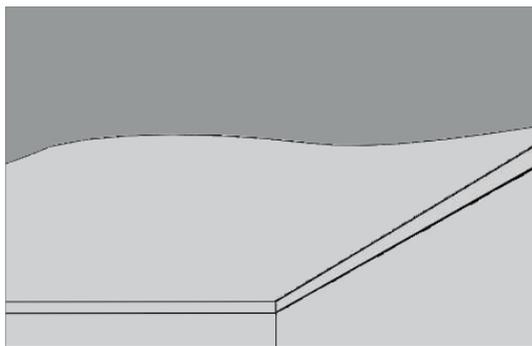
弹水平线：四面墙上弹水平线（一般距天棚 100 mm 左右），作为控制抹灰层厚度的基准线，同时确保顶棚阴阳角线成顺直的直线。



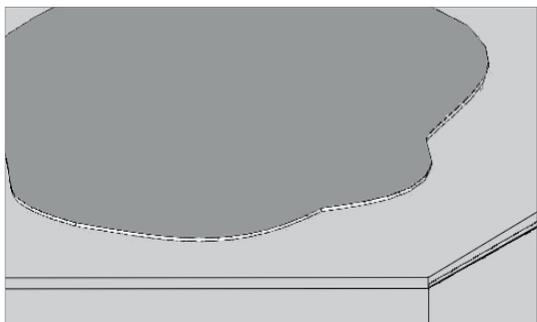
清理凸起的基础面：垂直与平整是抹灰类天棚的质量关键，阴阳角要平滑规范。



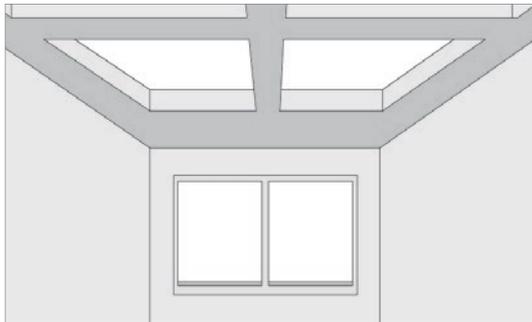
刷结合层：太光滑的混凝土天棚基层需先凿毛，扫净浮灰再浇水湿润，满刷一道素水泥浆（内掺水重 3%~5% 的 108 胶）并用扫帚拉毛。



抹底灰：通常不做灰饼，抹灰前先用清水湿润基层。抹底灰的方向与楼板接缝及木模板木纹方向相垂直并用力抹压，使砂浆拼入细小缝隙内。底灰要抹得薄、不漏抹。



抹中灰：底灰抹完后，紧跟着抹中灰找平（对混凝土顶棚，应在底灰养护 2~3 d 后再抹），先抹顶棚四周，再抹大面。抹完后要用木刮尺顺平，再用木抹子搓平，待中灰干至 6~7 成。



抹面灰：可用纸筋石灰或麻刀石灰抹面层，顶棚面层宜两道完成，控制灰层厚度不大于 3 mm。第一道薄，紧跟第二道，第二道方向与第一道垂直。待稍干，用铁抹子满压一遍，再按同一方向抹压赶光。

图 2-13 直接抹灰天棚操作工艺 / 编者绘制



### 3. 装饰板、条类直接式天棚施工工艺

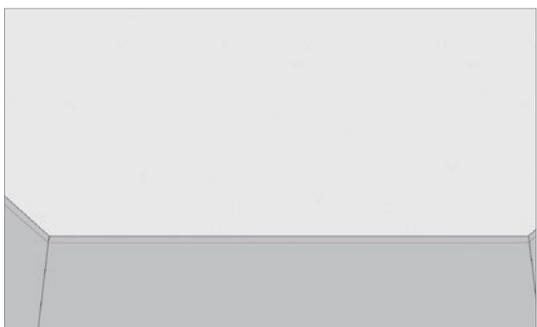
此类天棚与悬吊式天棚施工工艺的区别是前者不使用吊挂件，这种做法节省空间的高度，但公共空间往往需要铺设各种管线，使用直接式天棚施工工艺将受到很大局限。小型空间和一些小型特殊空间较多地采用直接式天棚，只施工艺是直接在楼板底面铺设固定龙骨和面板，随形就势铺贴在原建筑的天棚表层。

施工进程	施工项目	具体要求
施工准备	技术准备	了解材料性能。对日后的热胀冷缩有预判。 隐蔽管线铺设结束，灯线预留位置准确。 检查楼板、梁的误差是否在可控的范围内。
	材料准备	材料选择要求符合国家规范（主张选用金属板、合成板和免漆板，避免选用木面板搓色刷油） 基层木龙骨和基层板一定要选择阻燃的符合防火要求的材料。
	主要机具	红外线水平仪、板锯、电动自攻钻、电动无齿锯、手电钻、射钉枪、线坠、靠尺等。
施工条件	作业条件	在顶棚施工前各专业的管线设施按专业施工图安装完毕，并经隐检验收。 地面没有其他施工的工种。
	安全条件和措施	高度作业超过 2 m 时应按规定搭设脚手架。 施工现场周边应根据噪声敏感区域的不同，选择低噪声设备或其他措施，同时应按国家有关规定控制施工作业时间。 施工时室内应防止烟火，保持良好通风。 临时用电应有专人管理。
质量控制要点	技术关键要求	基层与楼板、梁的连接，木龙骨基层平整度，减少原有天棚的施工误差，确保天棚面层的平整度。
	质量注意问题	面板接缝的处理及材料间接的方式。 阴角、阳角工艺技术。
质量验收指标	主控项目	骨架木材和罩面板的材质、品种、规格、式样应符合设计要求和施工规范的规定。 木骨架必须安装牢固，无松动，位置正确。 罩面板无脱层、翘曲、折裂等缺陷。
	一般项目	罩面板表面应平整、洁净，无污染、麻点、锤印，颜色一致。 罩面板之间的缝隙或压条，宽窄应一致、整齐、平直，压条与板接缝严密。
	成品保护	工程竣工后不能受到外力锐器碰撞，否则会影响天棚美观。 改善室内卫生条件，现场清扫设专人洒水，不得有扬尘污染。

### 1) 装饰板、条类直接式施工工艺流程

弹水平线—基层处理—预埋固定件—基层龙骨（基层板）—面板。

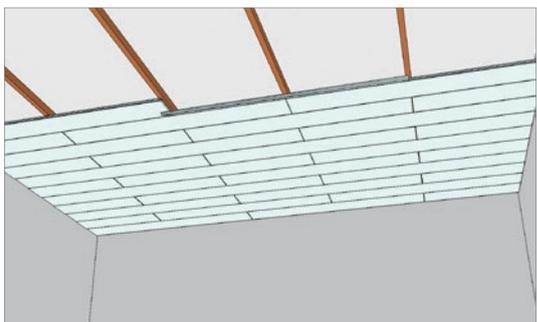
### 2) 装饰板、条类直接式天棚操作工艺（图 2-14）



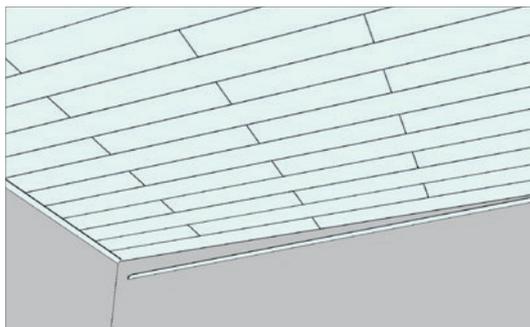
弹水平线，确定标高水平线：根据楼层标高设水平线，顺墙高量至顶棚设计标高，沿墙四周弹顶棚标高水平线。



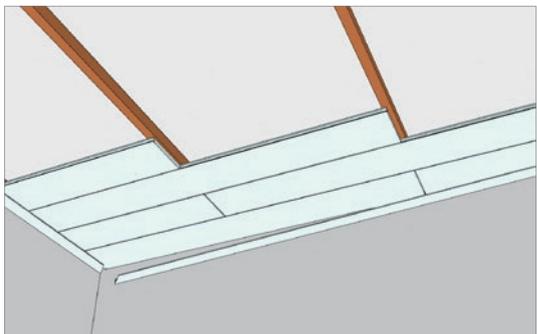
铺设固定龙骨：多采用木方做龙骨，间距根据面板规格确定，一般采用胀管螺栓或射钉固定，也可以采用冲击钻打孔，埋设锥形木楔的方法固定。



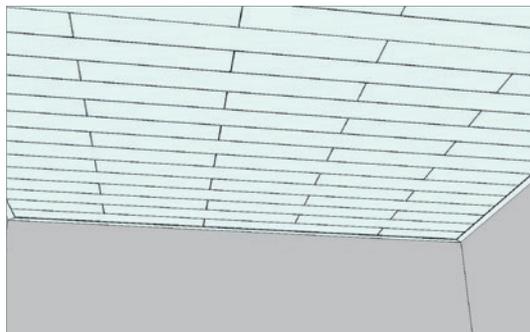
装饰面板：木板、石膏板、金属板、合成板等板材均可直接与木龙骨钉接。在木骨架底面安装顶棚罩面板，罩面板的品种较多，应按设计要求选择品种、规格。



面板装饰工艺：除免漆板和金属板外，木板、石膏板还要按照设计要求进行饰面装饰或者各种工艺处理，龙骨间距根据面板规格确定。



阴阳角处理：采用同种质地的线型材料进行阴阳角封装与墙体的收口，可以选择压条或者角线。固定方式分为圆钉钉固法、木螺丝拧固法、胶结粘固法三种方式。面板铺设由一边开始，也可由入口处向内推进铺钉。



板条铺装纹饰按照设计要求进行，注意整体平整和组合拼装均匀稳定。对顶棚所有露明的铁件，钉罩面板前，未做防锈处理的必须刷好防锈漆，木骨架与结构接触面应进行防腐处理。

图 2-14 装饰板、条类直接式天棚操作工艺 / 编者绘制

## 4. 轻钢龙骨石膏板天棚施工工艺

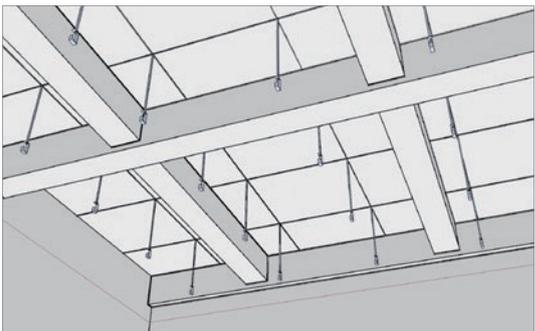
轻钢龙骨石膏板天棚施工方便、速度快，可塑性强且造价合理，材料符合国家防火规范要求。这一类型的天棚工艺适合大多公共空间和家居的天花造型设计。轻钢龙骨又分上人龙骨和不上人龙骨。

施工进程	施工项目	具体要求
施工准备	技术准备	对于天棚原有孔洞应填补完整，应无裂漏现象。 对上道工序安装的管线应进行验收；所预留出口、风口高度等应符合设计标高。 图纸与施工班组的交底。对复杂天棚结构有所了解并做相应准备。
	材料准备	轻钢骨架按形态分 U 形骨和 T 形骨两种，按荷载分上人和不上人两种。 轻钢骨主件为大、中、小龙骨；配件有吊挂件、连接件、挂插件。 零配件有吊杆、螺丝、射钉、自攻螺钉。
	主要机具	红外线水平仪、电锯、无齿锯、射钉枪、手锯、手电钻、钢尺、钢水平尺等。
施工条件	作业条件	室内门窗齐全，隐蔽工种施工接近尾声。 确定好灯位、通风口及各种露明孔口位置。 顶棚罩面板安装前应在墙、地湿作业工程项目结束之后，以防石膏板安装后受潮。
	安全条件和措施	高度作业超过 2 m 时应按规定搭设脚手架。超过 7 m 以上的施工高度时，工人最好配备安全带。 施工现场地面整洁，设专人清扫，扫前地面均匀洒水，不得有扬尘污染。 施工现场周边应根据噪声敏感区域的不同，选择低噪声设备或采取其他措施。 施工时室内应保持良好的通风。
质量控制要点	技术关键要求	轻钢龙骨天棚骨架施工应先高后低。 主龙骨和次龙骨要求达到平直，为了消除顶棚由于自重下沉产生挠弯和目视的视差，可在每个房间的中间部位用吊杆螺栓进行上下调节，预先给予一定的起拱量，短向起拱为 1/200，待不平度全部调好后，再逐个拧紧吊杆螺帽。 天棚轻钢龙骨施工时，不能一开始将所有卡夹都夹紧，安装时先将次龙骨临时固定在主龙骨上，每根次龙骨用两只卡夹固定，校正主龙骨平直后再将所有的卡夹一次全部夹紧，顶棚骨架就不会松动，可减少变形。遇到大面积房间采用轻钢龙骨吊顶时，需每隔 12 m 在大龙骨上部焊接横卧大龙骨一道，以加强大龙骨侧向稳定性及吊顶整体性。 在吊顶施工中应注意工程之间的配合，避免返工拆装而损坏龙骨及板材。吊顶上的风口、灯具、烟感探头、喷淋洒头等可在吊顶板就位后安装，也可预留周围吊顶板，待上述设备安装后再行安装。
	质量注意问题	表面平整无凸状，四边与墙连接部位的标高、平整度达到要求。 吊顶板与灯周边接合得平整、严密、美观。 上下阳角对齐，整体目测美观，纵向阳角平直、方正，纵向阴角方正、通顺。 施工时应检查各吊点的紧挂程度，并接通线检查标高与平整度是否符合规范要求。 在留洞、灯具口、通风口等处，应按图相应节点构造设置龙骨及连接件，应符合设计要求。 顶棚的轻钢骨架应吊在主体结构上，并应拧紧吊杆螺母以控制固定设计标高；顶棚内的管线、设备件不得吊固在轻钢骨架和吊筋上。 重型灯具、电扇及重型设备严禁安装在吊顶的龙骨上。
质量验收指标	主控项目	吊顶标高、尺寸、起拱和造型应符合设计要求；饰面材料的材质、品种、规格、图案和颜色应符合设计要求。 暗龙骨吊顶工程的吊杆、龙骨和饰面材料的安装必须牢固。 吊杆、龙骨的材质、规格、安装间距及连接方式应符合设计要求。
	一般项目	材料的产品合格证书、性能检测报告、进场验收记录和复验报告。
	成品保护	已装轻钢骨架不得上人踩踏，其他工种吊挂件不得吊于轻钢骨架上。 为了保护成品，其他工种在天棚开设检修口时，必须有专业施工人员来配合。

### 1) 轻钢龙骨石膏板施工工艺流程

弹线—安装吊杆—安装主龙骨—安装次龙骨—安装边龙骨—刷防锈漆—安装罩面板—安装压条。

### 2) 轻钢龙骨石膏板操作工艺 (图 2-15)



弹线：根据楼层标高线，用尺竖向量至顶棚设计标高弹线，弹线应清楚，位置应准确。

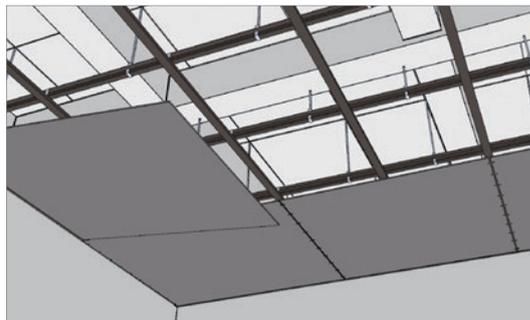
安装吊杆：吊点间距应小于 1.2 m，应按照房间短向跨度的 1‰~3‰起拱。



安装主龙骨：主龙骨安装后应及时校正其位置标高。吊杆应通直，距主龙骨端部距离不得超过 300 mm。当吊杆与设备相遇时，应调整吊点构造或增设吊杆。

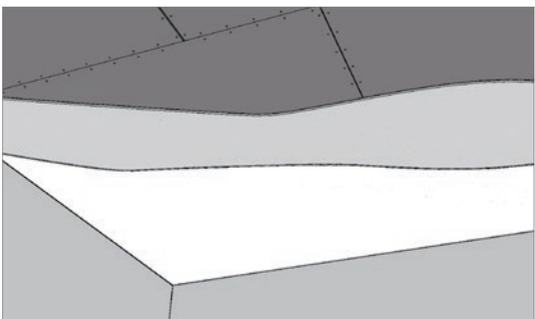


安装次龙骨：次龙骨应紧贴主龙骨安装。固定板材的次龙骨间距不得大于 600 mm，在潮湿的地区和场所，间距宜为 300~400 mm，用沉头自攻钉安装饰面板时，接缝处的次龙骨宽度不得小于 40 mm。

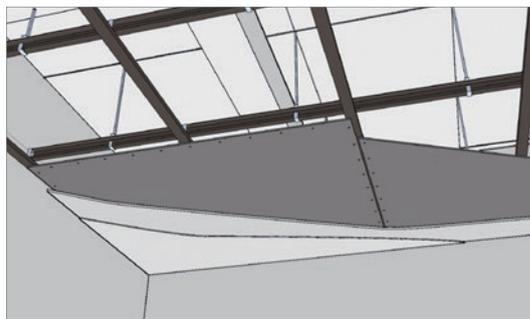


安装边龙骨：按照设计要求弹线，将边龙骨固定在四周的墙上。全面校正主、次龙骨的位置及平整度，连接件应错位安装。

刷防锈漆：轻钢骨架焊接处未做防锈处理的表面应刷防锈漆。此工序应在封罩面板前进行。



安装罩面板：在已经装好并经验收的轻钢龙骨架下面，按罩面板的规格、拉缝间隙进行分块弹线，从顶棚中间开始先装一行罩面板作为基准，然后向两侧分行安装。



安装压条：固定罩面板的自攻螺钉间距，板周边为 150~170 mm，板中钉距不得大于 200 mm。安装双层石膏板时，上下板的接缝应错开，不得在同一个龙骨上接缝。

图 2-15 轻钢龙骨石膏板操作工艺 / 编者绘制

## 5. 金属装饰板天棚施工工艺

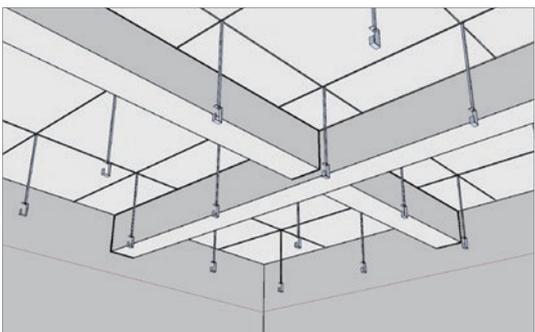
金属装饰板是以不锈钢板、铝合金板、薄钢板等为基材，经冲压加工而成的。表面做静电粉末喷涂、烤漆、滚涂、覆膜、拉丝等工艺处理。金属装饰板自重轻、刚性大、阻燃、防潮、色泽鲜艳、气派、线型刚劲明快，是其他材料所无法比拟的。其多用于候车室、候机厅、办公室、商场、展览馆、游泳馆、地铁等大型公共空间的天棚装饰。

施工进程	施工项目	具体要求
施工准备	技术准备	熟悉图纸，了解现场施工难度。 吊杆固定与其他各种隐蔽管线是否发生冲突，遇到问题时确定现场解决方案。 金属面板裁切技能，二次加工所需的场地和技术条件。
	材料准备	符合国家材料规范要求。选择业绩比较好的企业比对材料价格、材料规格、信誉。材料运输、堆放、保管要有专业的要求，切勿踩踏。 特殊的金属面板要留有足够的加工周期。
	主要机具	冲击钻、无齿锯、钢锯、射钉枪、刨子、螺丝刀、吊线锤、角尺、锤子、水平尺、白线、墨斗、红外线水平仪等。
施工条件	作业条件	顶棚内的各种管线及设备通过验收，确定好灯位、通风口及各种照明孔口的位置。 顶棚罩面板安装前，室内应无墙、地湿作业工程项目。 搭好顶棚施工操作平台架子。
	安全条件和措施	现场临时用电设专人管理。工人操作地点和周围必须清洁整齐，做到活完脚下清，工完场地清，制定严格的成品保护措施。 中小型机具必须经检验合格，履行验收手续后方可使用；同时应由专门人员使用、操作并负责维修保养。必须建立中小型机具的安全操作制度。 中小型机具的安全防护装置必须保持齐全、完好、灵敏有效。 使用人字梯攀高作业时只准一人使用，禁止同时两人作业。
质量控制要点	技术关键要求	弹线必须精确，经复验后方可进行下道工序。金属板工艺误差必须符合规范要求，安装时拉通线。 采用吊挂连接件、插件固定时，应按照产品说明书的规定放置。
	质量注意事项	安装主龙骨吊杆要调直，长短一致；主龙骨安装后要调平、锁紧扣件和螺母，并拉通线检查标高和平整度，要达到施工规范的要求。 铝扣板施工时应注意板块的规格，板安装时要拉线找正，保证板缝平整对直。
质量验收指标	主控项目	暗龙骨吊顶工程的质量要求符合《建筑装饰装修工程质量验收规范》(GB 50210—2001)的规定。 明龙骨吊顶工程的质量要求符合《建筑装饰装修工程质量验收规范》(GB 50210—2001)的规定。
	一般项目	表面应平整，不得有污染、折裂、缺棱掉角或锤伤等缺陷，接缝应均匀一致。 扣板施工应平整顺直，板面不应有污染、划痕、损伤，收口线接缝应严密。 装饰线条接缝光滑、顺畅，色差小，阴阳角接口严密。
	成品保护	工程竣工后不能受到外力碰撞，否则会影响天棚美观。 隐蔽工种需要维修天棚内部的管线时需有装修专业施工人员配合，不得擅自自行拆除。

### 1) 金属装饰板天棚施工工艺流程

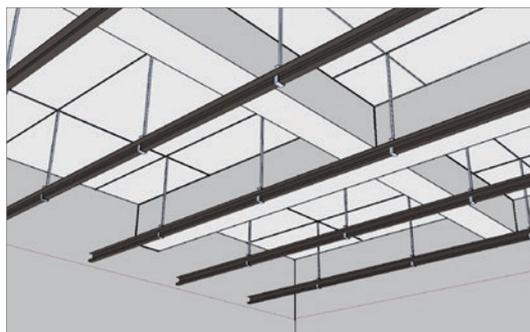
基层弹线—安装主龙骨吊杆—安装主龙骨—安装边龙骨—安装次龙骨—安装铝扣板—饰面清理与保护。

### 2) 金属装饰板天棚操作工艺 (图 2-16)



基层弹线：根据楼层标高水平线，确定龙骨位置线，位置应准确。

安装主龙骨吊杆：定吊杆下端头的标高，安装预先加工好的吊杆，吊杆安装用 8 膨胀螺栓固定在顶棚上。吊杆选用 6.5 圆钢，吊筋间距控制在 1 200 mm 范围内。



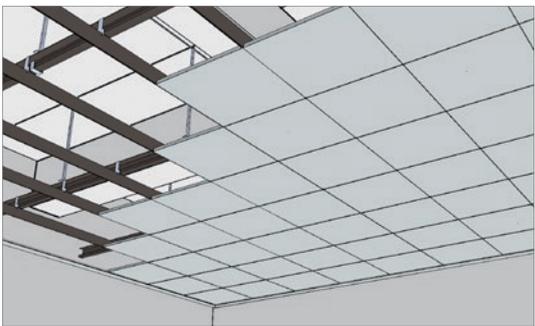
安装主龙骨：主龙骨一般选用 C38 轻钢龙骨，间距控制在 1 200 mm 范围内。安装时采用与主龙骨配套的吊件与吊杆连接。



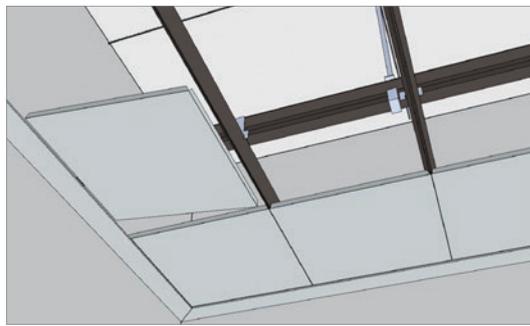
安装边龙骨：按天花净高要求在墙四周用水泥钉固定烤漆龙骨，水泥钉间距不大于 300 mm。



安装次龙骨：根据铝扣板的规格尺寸，安装与板配套的次龙骨，次龙骨通过吊挂件吊挂在主龙骨上。



安装铝扣板：铝扣板安装时，在装配面积的中间位置垂直次龙骨方向拉一条基准线，对齐基准线向两边安装。轻拿轻放，必须顺着翻边部位顺序将方板两边轻压，卡进龙骨后再推紧，铝扣板由一侧向另一侧推进。



饰面清理与保护：安装铝扣板要轻拿轻放，保证板面平整。铝扣板安装完后，需用布把板面全部擦拭干净，不得有污物及手印等。

图 2-16 金属装饰板天棚操作工艺 / 编者绘制



## 6. 矿棉板天棚施工工艺

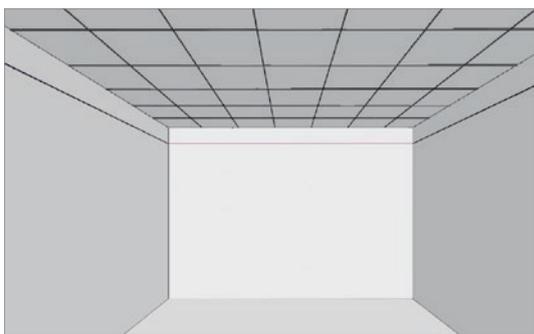
矿棉板是一种常见且经济的吊顶形式，在公共空间中被广泛采用，尤其在办公空间、商业空间中。矿棉板具有质轻、施工方便、施工周期短、吸声、美观等优点。矿棉板材料不宜在湿度大的环境中使用，这是由于其吸潮性较强，很短时间就会变形，以致影响空间美观；也不宜在灰尘较多的环境中使用。

施工进程	施工项目	具体要求
施工准备	技术准备	图纸会审，检查隐蔽项目与面板的关系是否合理，发现问题应及时提出，为确保装修效果，在不影响其他工种功效的情况下提出修改意见。 检查标高与现场是否相符。
	材料准备	矿棉板的规格、品种、表面形式、吸声指标必须达到设计要求和使用寿命的要求。 零配件（吊杆、花篮螺丝、射钉、自攻螺丝等）的规格、质量应符合装修设计的要求。
	主要机具	红外线水平仪、电锯、冲击钻、手锯、钳子、螺丝刀、方尺、钢尺、钢水平尺、壁纸刀等。
施工条件	作业条件	顶棚内的各种设备安装工程必须施工完毕，通风管道的标高与吊顶标高无矛盾，检查口、风洞口及各种明露孔位置确定。 安装矿棉板或安装边龙骨前墙面必须刮两遍腻子找平，否则会造成墙面与顶棚阴角处不易处理好，尤其是大白残留在边骨上，日后会出现黄斑和泛锈，影响美观。
	安全条件和措施	现场临时水电设专人管理。 使用人字梯攀高作业时只准一人使用，禁止同时两人使用。
质量控制要点	技术关键要求	安装龙骨时，在灯具和风口位置的周边加设 T 形加强龙骨。
	质量注意问题	安装主龙骨时吊杆调平要认真，避免造成各吊杆点的标高不一致。 施工时应严格检查各吊点的紧挂程度，并拉线检查标高与平整度是否符合设计和施工规范要求。
质量验收指标	主控项目	吊顶的标高、尺寸及其拱和造型应符合设计要求。 矿棉板表面的平整度。 矿棉板接缝的直线度。 接缝的高低差。
	一般项目	罩面板表面洁净、色泽一致，没有翘曲、裂缝及缺损。 饰面板上的灯具、烟感器、喷淋头、风口篦子等设备的位置合理、美观。
	成品保护	轻钢骨架、罩面板及其他吊顶材料在入场存放、使用过程中应严格管理，保证不变形、不受潮。 确保竣工后的室内清洁无尘。

### 1) 矿棉板天棚施工工艺流程

基层清理—弹线—安装吊杆—安装主龙骨—安装边龙骨—校正调平—安装矿棉板。

### 2) 矿棉板天棚操作工艺 (图 2-17)



弹线：根据室内水平标高和吊顶设计标高，弹线。

安装吊杆：按位置安装吊杆预埋件，刷防锈漆。吊杆直径为 8 mm，吊点间距为 900~1 200 mm，上端与预埋件焊接，下端套丝后与吊件连接。

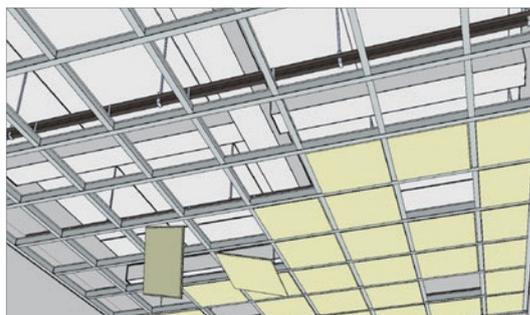


安装主龙骨：将主龙骨吊挂件连接在主龙骨上，拧紧螺丝，并根据要求吊顶起拱 1/200，随时检查龙骨的平整度。房间内主龙骨沿灯具的长方向排布，注意避开灯具位置。走廊内主龙骨沿走廊短方向排布。

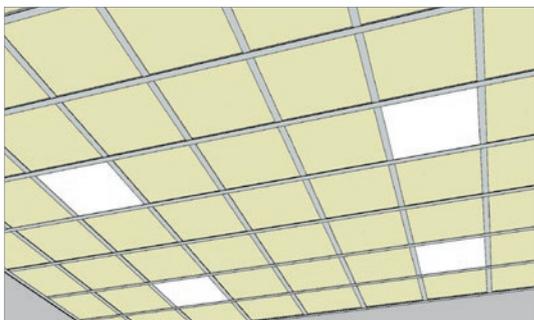


安装次龙骨：配套次龙骨选用烤漆 T 形龙骨，间距与板横向规格相同，将次龙骨通过挂件吊挂在主龙骨上。

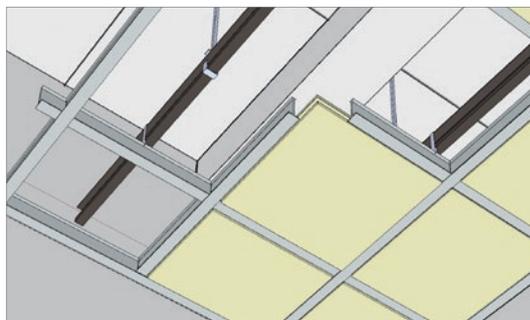
安装边龙骨：采用 L 形边龙骨，与墙体用塑料胀管自攻螺钉固定，固定间距 200 mm，墙体先进行找平处理。



隐蔽检查：在水电安装、试水、打压完毕后，应对龙骨进行隐蔽检查，合格后方可进行最后工序。



安装饰面板：矿棉板选用认可的规格形式，明龙骨矿棉板直接搭在 T 形烤漆龙骨上即可。随安板随安配套的小龙骨，灯口位置要提前计算，做到居中和比例均匀。



面板施工要仔细，安装时操作工人戴白手套，以防止施工过程产生污染而影响美观。

图 2-17 矿棉板天棚操作工艺 / 编者绘制

## 7. 格栅式天棚施工工艺

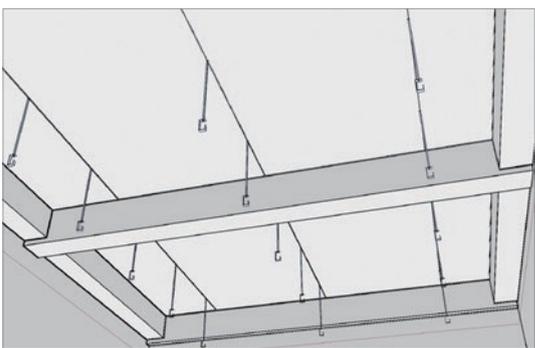
格栅式天棚构造与前面所述的天棚构造基本相同, 此类天棚是一种半暴露式的吊顶形式, 具有既遮又透的感觉。这一吊顶方式工艺简单, 最大的益处是既可减少天棚的压抑感, 又能表现出空间的统一性和完整性。格栅式天棚应用非常广泛, 尤其常见于大型公共空间, 特别是体育和运动类空间。

施工进程	施工项目	具体要求
施工准备	技术准备	熟悉图纸, 了解现场施工难度, 与相关工种协调。 吊杆固定与其他各种隐蔽管线发生冲突后, 确定现场解决方案。提前完成吊顶的排版施工大样图, 确定好通风口及各种明露孔口位置。
	材料准备	符合国家材料规范要求。选择业绩比较好的企业, 比对材料的价格、规格和企业的信誉。成型型材规范放置, 切记勿踩踏。
	主要机具	红外线水平仪、电锯、无齿锯、手锯、手枪钻、螺丝刀、方尺、钢尺、钢水平尺等。
施工条件	作业条件	天棚内的各种管线、设备及通风管道、消防报警、消防喷淋系统等等施工完毕。管道系统要求试水、打压完成。 准备好施工的操作平台架子或可移动架子。
	安全条件和措施	现场临时用电设专人管理。 工人操作地点和周围必须清洁整齐, 制定严格的成品保护措施。 中小型机具必须经检验合格, 同时应由专门人员使用操作并负责维修保养。 使用人字梯攀高作业时只准一人使用, 禁止同时两人一起作业。
质量控制要点	技术关键要求	格栅吊顶起拱形式及起拱高度: 起拱高度可按 8 m 柱距的 1 / 200 左右确定。 消防喷淋头的平面位置不能与格栅条重合, 且两个方向都应直顺。 吊顶与墙柱之间节点处理: 与方柱连接可采用 L20 mm×20 mm 角铝, 可达到与矿棉板吊顶边龙骨协调一致的效果, 与圆柱连接可用 35 不锈钢管圈边封闭。
	质量注意问题	在拟安装有机电设备(如灯盘、空调风机等)的位置, 吊杆不能挤占设备安装的位置; 从吊杆到吊顶设备开口位置通常应留 150 ~ 200 mm 距离。 天棚上机电设备或大型灯具, 其悬吊系统必须与吊顶的龙骨悬挂系统分开, 设置独立的吊杆、支架等。 安装龙骨时, 要注意调平; 但超过 4 m 跨度或较大面积的吊顶安装, 要适当起拱。 吊顶较大开口位置(如检修口、风机、灯盘等)周边的龙骨应做加固处理, 吊杆也要适当加密, 避免吊顶的变形。
质量验收指标	主控项目	吊顶标高、尺寸、起拱和造型应符合设计要求。 饰面材料的材质、品种、规格、图案和颜色应符合设计要求。合格证书、性能检测报告、进场验收记录和复验报告完备。
	一般项目	暗龙骨吊顶工程的吊杆、龙骨和饰面材料的安装必须牢固。 吊杆、龙骨的材质、规格、安装间距及连接方式应符合设计要求。金属吊杆、龙骨应经过表面防腐处理。 饰面板上的灯具、烟感器、喷淋头、风口篦子等设备的位置应合理、美观, 与饰面板的交接应吻合、严密。 金属吊杆、龙骨的接缝应均匀一致, 角缝应吻合, 表面应平整, 无翘曲、锤印。
	成品保护	轻钢骨架、格栅及其他吊顶材料在入场存放、使用过程中应严格管理, 格栅上不宜放置其他材料, 以保证格栅不变形。 其他工种吊挂件或重物严禁吊于轻钢骨架上。

### 1) 格栅式天棚施工流程

弹线—固定吊挂杆件—轻钢龙骨安装—弹簧片安装—格栅安装。

### 2) 格栅式天棚操作工艺 (图 2-18)



弹线：用水准仪抄点，弹出水平线。如遇到梁和管道固定点大于设计和规程要求，应增加吊杆的固定点。

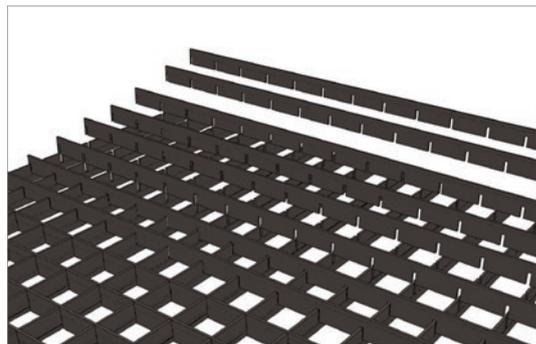
固定吊挂杆件：采用膨胀螺栓固定吊挂杆件。可以采用 6 的吊杆。



轻钢龙骨安装：轻钢龙骨应吊挂在吊杆上，一般采用 38 轻钢龙骨，间距 900 ~ 1 000 mm。龙骨应平行房间长向安装，同时应起拱，轻钢龙骨的悬臂段不应大于 300 mm，否则应增加吊杆。



主龙骨采取对接接长，相邻龙骨的对接接头要相互错开。轻钢龙骨挂好后应基本调平。

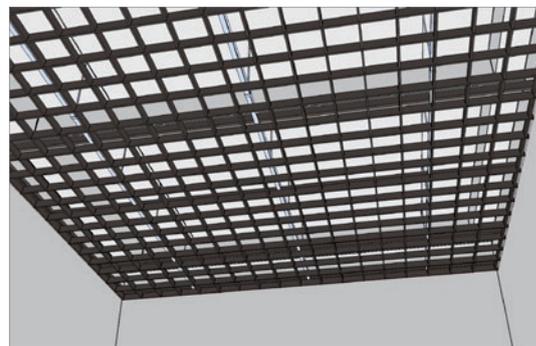


弹簧片安装：用吊杆和轻钢龙骨连接，两者之间的距离为 900~1 000 mm，再将弹簧片卡在吊杆上。



格栅主副骨组装：将格栅的主副骨在下面按设计图纸的要求预装好。

图 2-18 格栅式天棚操作工艺 / 编者绘制



格栅安装：将预装好的格栅天花用吊钩穿在主骨孔内吊起，将整栅的天花连接后，调整至水平即可。



## 四、实践程序

从“理论 - 实训”教学中，掌握空间设计中天棚界面最新的设计理念、知识、方法、技术、工艺，能综合运用学过的专业基础知识，独立完成天棚图纸的深化，使设计的图纸规范、合理、标准。

### 1. 课程目标分析

(1) 了解开敞的天棚、封闭的天棚及半封闭、全封闭的天棚的基本原理、构造、材料、造价及视觉感受。

(2) 了解天棚界面的有关国家规范、质量要求。

### 2. 现场测量

设计是要用数据说话的，这一要求应该贯彻于整个学习过程。进行室内空间环境设计，就应该有空间的大局观，使设计在空间的各个角度都能得到理想的效果。室内空间环境中天棚离人是有一定距离的，设计要求天棚与整体的氛围相统一和协调，同时还要求天棚有变化和有细节。因此，天棚的尺度把控、尺寸的多少会直接影响天棚的视觉效果。

### 3. 材料与工艺分析

(1) 空间限制。电、水、消防、空调、排风、弱电等构成空间物理环境系统往往会影响吊顶的高度，这是设计过程中会普遍遇到的问题。

(2) 材料限制。在吊顶材料的选择中很重要的一点是要求质轻，尤其是面层材料，这样可以减少工艺的难度，消除视觉过后带来的心理不适。无论是家居环境还是公共空间，都要求材料具有阻燃性，所用材料应有产品的合格证书，应符合国家现行标准的有关规定。

(3) 工艺限制。天棚的造型受到具体材料构件及施工工艺的限制，如不熟悉工艺技术，层高和天棚造型都无法确定，进行图纸深化便很困难。

### 4. 实践方式

(1) 在生活中寻找 5 个有创意的设计案例。说明这些案例中天棚设计的形式与整体的关系，空间物理系统在天棚界面上的位置及其表达方式。

(2) 到材料市场或者施工现场认知常见的用于吊顶的面层材料，如石膏板、纤维水泥加压板、胶合板、金属方块板、金属条形板、塑料条形板、钙素板、矿棉板、格栅等；寻找到不少于 5 件的实物样品。

(3) 尽可能地到施工现场了解施工工艺流程。寻找到不少于 3 种的天棚吊顶基层材料和面层材料，其中基层材料包括其零配件。用手绘的方式画出 3 种结构的结构图。

### 5. 评估调整

不同的天棚构造形式会有不同的对应结构，要求学生选择典型的空间环境，能够实际测量 5 个天棚的实际尺寸（可以两人合作测量），评估这些天棚的设计优点和缺点。

## 五、相关网站和资源链接

学生实践图录如图 2-19 所示。

### 1. 相关品牌

友邦集成吊顶

荣事达集成吊顶

美尔凯特集成吊顶

容声集成吊顶

宝兰集成吊顶

### 2. 相关网站

中国室内设计网——<http://www.ciid.com.cn>

中国建筑与室内设计师网——  
<http://www.china-designer.com/index.htm>

### 3. 相关机构及博物馆

北京市规划展览馆

天津市规划展览馆

上海城市规划展示馆

### 4. 配套素材库

素材图库

直接抹灰天棚

装饰板类直接式天棚

金属装饰板天棚

矿棉板天棚

轻钢龙骨石膏板天棚

格栅式天棚

其他类型天棚图

电子课件



图 2-19 学生实践图录一 / 大连 / 2013