

第一章 顶棚装饰工程施工工艺

直接式顶棚的装饰构造

直接抹灰式顶棚

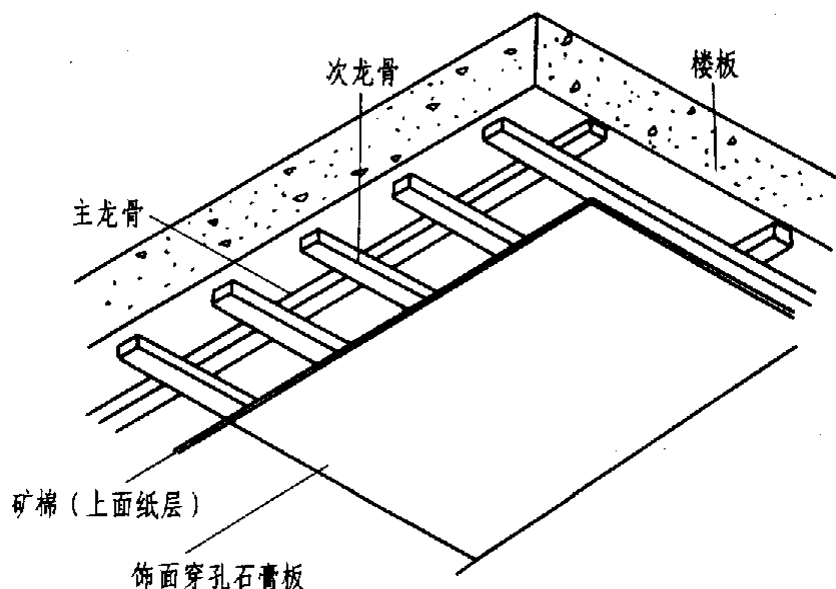
其构造做法是先在板底刷一道素水泥浆或聚合物水泥浆，然后用混合砂浆打底找平，最后做面层，再做饰面装修，其方法可以喷刷各种内墙涂料或浆料。

直接喷刷式顶棚

一般应先将板底用石膏调制的腻子刮平，然后喷刷大白浆、可赛银浆或耐擦洗涂料 2~3 遍，有条件许可时也可以涂刷乳胶漆。

直接搁栅式顶棚

这种搁栅一般采用 30mm×40mm 方木，以 500~600mm 的间距纵横双向布置，表面再用各种板材饰面，如 PVC 板、石膏板，或用木板及木制品板材。



结构顶棚

网架结构、悬索结构、拱形结构

直接式顶棚的装饰线

直接式顶棚的装饰线可采用粘贴法或直接钉固法与顶棚固定。

常用材料

1、石膏线（粘接）2、木线（在墙内预埋木砖，再用直钉固定）3、金属线（其构造方法是用木衬条镶嵌，再用万能胶粘固）

顶棚抹灰施工工艺

弹水平线→基层处理、洒水湿润→刷结合层（仅适用于混凝土基层）→抹底层灰→抹中层灰→抹面层灰→养护。

操作要点

1、弹水平线

作为控制抹灰层厚度的基准线，同时为确保顶棚阴角线成顺直的直线。

2、基层处理、洒水湿润、刷结合层

先凿毛。扫净浮灰，再浇水湿润顶棚基层，满刷一道聚合物水泥浆（内掺水重 3%~5%的 108 胶），并用扫帚拉毛。

3、抹底层灰

抹底层灰的方向应与楼板接缝及木模板木纹方向相垂直，底灰要抹得薄。

4、抹中层灰

底层灰养护 2~3d 后再抹中层灰。先抹顶棚四周，再抹大面。抹完后用木刮尺顺平，再用木抹子搓平。待第二道稍干后，用铁抹子满压一遍，然后再按同一方向抹压赶光。

5、抹面灰

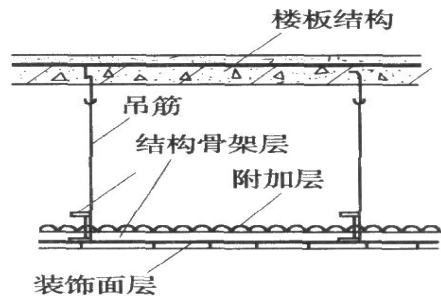
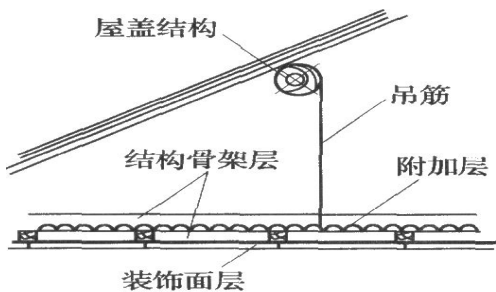
待中灰干至 6~7 成干时，即可用纸筋石灰或麻刀石灰抹面层。顶棚面层宜两道完成，控制灰层厚度 $\leq 3\text{mm}$ 。第一道尽量薄，紧跟抹第二道。第二道抹的方向与第一道垂直。

6、顶棚灰抹完后，应关闭门窗，使抹灰层在潮湿空气中养护。

悬吊式顶棚

悬吊式顶棚的构造

悬吊式顶棚主要由四个基本部分所组成，即吊筋、结构骨架层、装饰面层及附加层所组成，



1. 吊筋

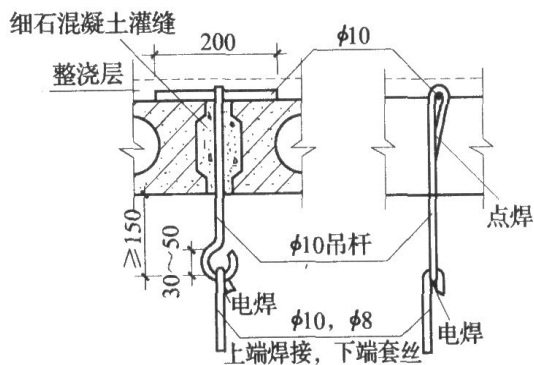
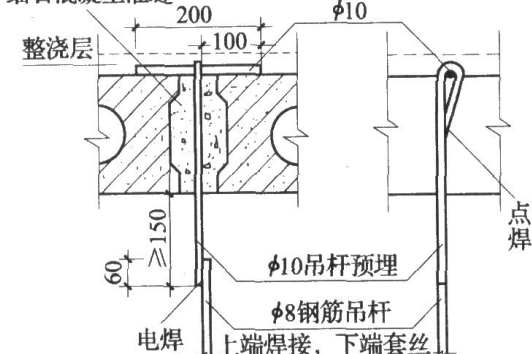
连接龙骨和屋顶承重结构的承重传力构件。吊筋的作用主要是承受顶棚荷载，其另一作用是用来调节、确定悬吊式顶棚的空间高度。

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；方木一般用于木质骨架的顶棚。钢筋做吊筋，一般不小于 $\Phi 6\text{mm}$ 。木骨架可以用 $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ 的方木作吊筋。

(1) 预制板缝中吊筋的安装

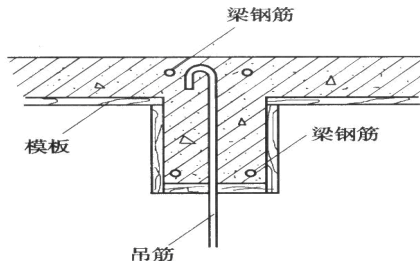
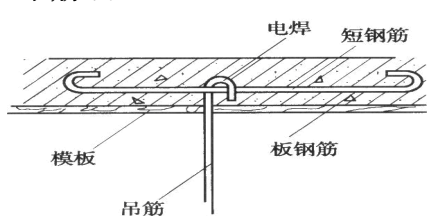
通筋法和短钢筋法

细石混凝土灌缝

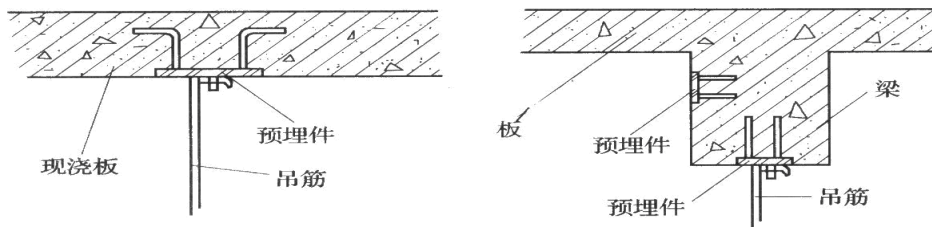


现浇钢筋混凝土板上吊筋的安装

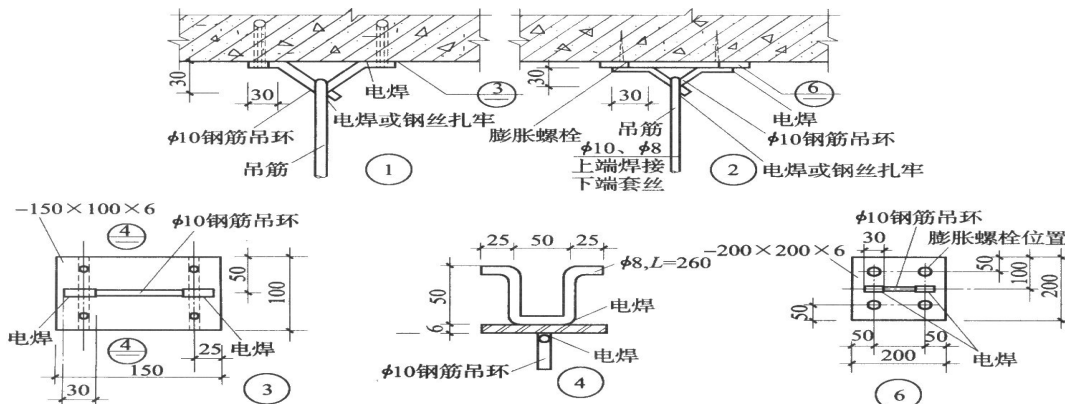
预埋吊筋法



预埋件法



射钉固定法



结构骨架层

指吊顶的层面与附加层的承重结构。吊顶的结构骨架层也是顶棚造型的主体轮廓。吊顶结构骨架层的存在，以便在吊顶空间中设置相应的设备及有关管线。

吊顶结构骨架层，主要由大龙骨和小龙骨组成。大龙骨又叫主龙骨、大搁栅、主搁栅、主梁等。小龙骨又叫次龙骨、小搁栅、次搁栅、小梁、次梁等。

1. 主龙骨

一般按房间的短向设置，直接与吊筋相连接。当设计无具体要求时，吊点间距不应大于 1200mm，并按房间短向跨度的 0.1%~0.3% 起拱。主龙骨的吊筋应通直，距主龙骨端部距离不得超过 300mm。当吊筋采用钢筋之类材料制成时，其长度超过 1500mm 时，应设置相向的撑杆，以防主龙骨向上浮动。

2. 次龙骨

一般垂直于主龙骨设置，并通过钉、扣件、吊件等连接件与主龙骨连接，并紧贴主龙骨安装。次龙骨的主要作用是搁置吊顶装饰面层的板材，故次龙骨的间距应视板材的规格尺寸而定，但不得大于 600mm，在潮湿地区和场所，间距宜为 300~400mm。

3. 装饰面层

吊顶的装饰面层，一般设置在骨架结构层的下部。吊顶饰面层与结构骨架层之间的连接，一般采用搁置、钉固、粘结方法。

4. 附加层

吊顶夹层检修走道平面示意图

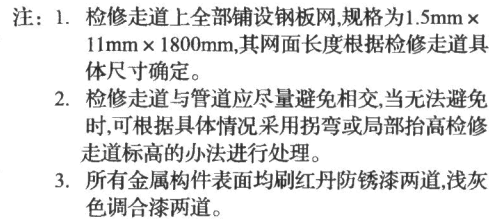
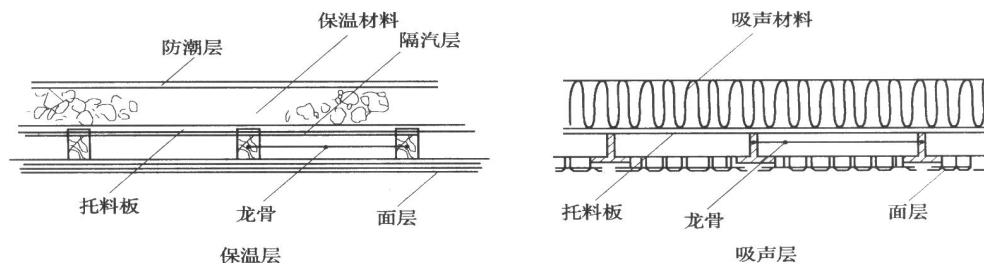


Figure 10 consists of eight detailed cross-sectional diagrams (1-8) illustrating the construction of a composite floor system. Each diagram shows the assembly of components including a steel reinforcement bar ($\phi 8$ 钢筋吊杆), a nut ($\phi 8$ 螺母), a washer ($\phi 8$ 垫圈), a hanger (CS60-1 吊杆), a main beam (CS60 主龙骨), a secondary beam (C60 次龙骨), and a connector (CS60-2 连接件). The diagrams show the placement of a concrete slab (刮腻子嵌缝, 贴穿孔纸带) and the final assembly with a C60 cross beam (C60 横撑龙骨) and a C60-3 connector. Dimensions of 100, 5, and 8 are indicated for various components and gaps.

5



保温、吸声的节点构造 悬吊式顶棚的施工工艺

施工准备

1、悬吊式顶棚施工图的识读

反映悬吊式顶棚装饰设计要求与内容的：效果图、平面布置图、结构平面布置图，剖面图、节点详图、设计或施工说明、用料表等。

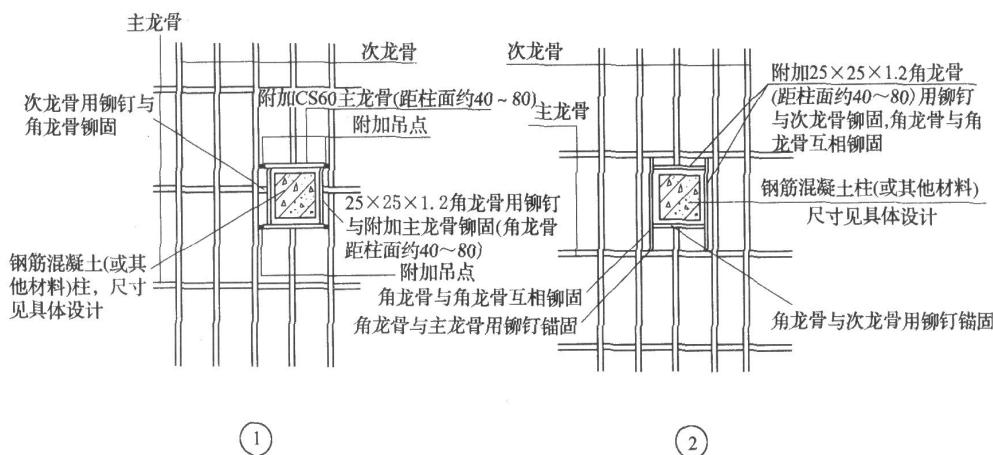
吊顶布置平面图：一般反映吊顶的造型形态与尺寸，饰面材料与规格，灯具式样、规格与位置，空调风口，消防报警系统，音响系统的位置等。

吊顶结构平面布置图：一般反映出吊顶结构布局情况，表明了吊点的位置、吊筋类型、主次龙骨的平面布置与用料等内容。

吊顶管线平面布置图：一般以图例的形式表示空调通风管道、电气线路、消防用水等平面布置情况，表明管线的规格、接头接口地点等内容。

吊顶的剖面图：反映了吊顶的凹凸情况，标注出各个装饰部件的安置标高。

吊顶的详图：详细地表明吊顶的某个部位、某个节点、某个杆件的构造方式及施工要求。

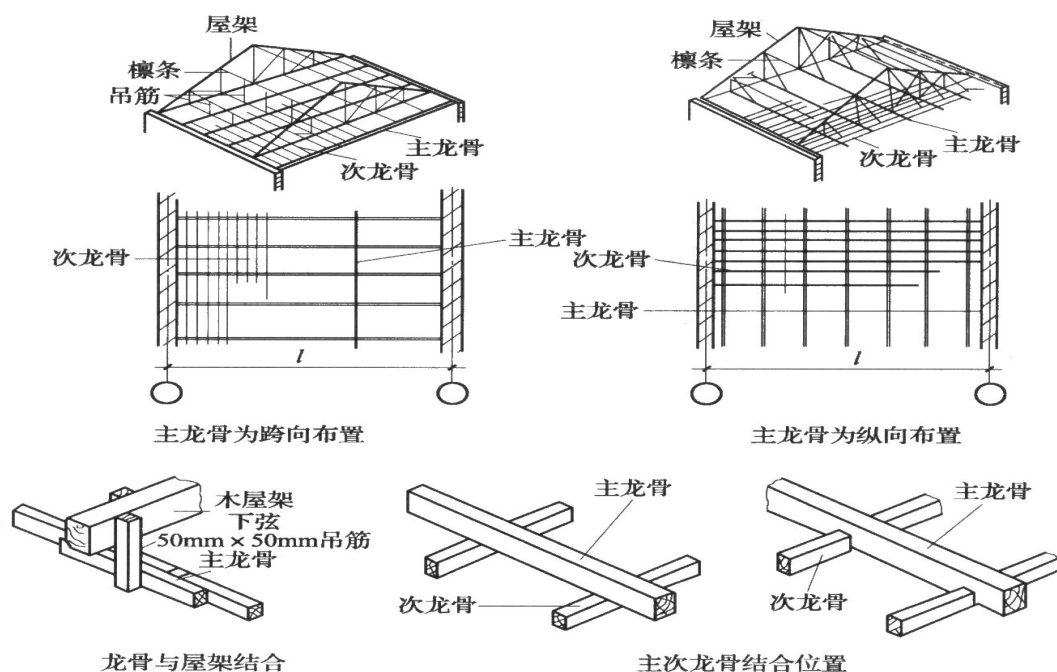


安全设施与安全操作要求

所使用的脚手板应牢固可靠，宽度不应小于 250mm。脚手板的横向应搁置成水平状态，其纵向坡度角不宜超过 200mm，并在板上钉设防滑短木。长度较大的脚手板，中间应加设搁置支座。当施工高度超过 3600mm 时，应搭设满堂脚手架。满堂脚手架的上部站立面，距吊顶饰面层一般为 1700~1800mm。

结构骨架层的施工

(1) 木质骨架



主龙骨常用 $50\text{mm} \times 70\text{mm}$ 的方料，间距为 $1200 \sim 1500\text{mm}$ 。次龙骨常用 $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ 的方料，间距为 400mm 左右，以与饰面层的用料规格相匹配。

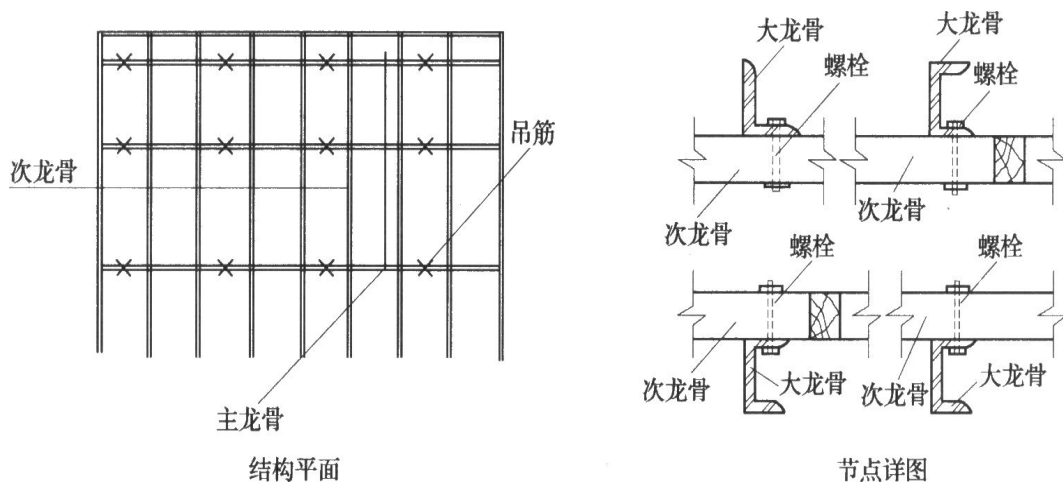
次龙骨的设置位置有卡在大龙骨之间或紧贴在大龙骨底部，大小龙骨之间的连接，一般采用钉固法，吊筋用 $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ 的木材、或 $\Phi 6$ 的钢筋、或 8 号钢丝制成。防寒吊顶宜用半燕尾榫固定。

$7 \sim 10\text{m}$ 跨度一般起拱 0.3% ； $10 \sim 15\text{m}$ 跨度一般起拱 0.5% 。凡龙骨的接头，须用双面夹板钉牢加固，且安装中接头位置要错开。木质骨架结构的安装施工方法有两种：一种是在楼地面上分片预制好后，再提升到设计标高的位置。另一种是直接在设计标高上进行逐个杆件安装。

(2) 钢木骨架

大龙骨一般采用型钢制成，次龙骨一般使用木料。型钢与木杆件之间一般采用螺钉连接。

其吊筋常用钢筋或角钢，与型钢龙骨之间以焊接连接为多。当型钢的纵向稳定度不够时，可在型钢龙骨的中间设置斜吊筋。



型钢与木杆件之间连接

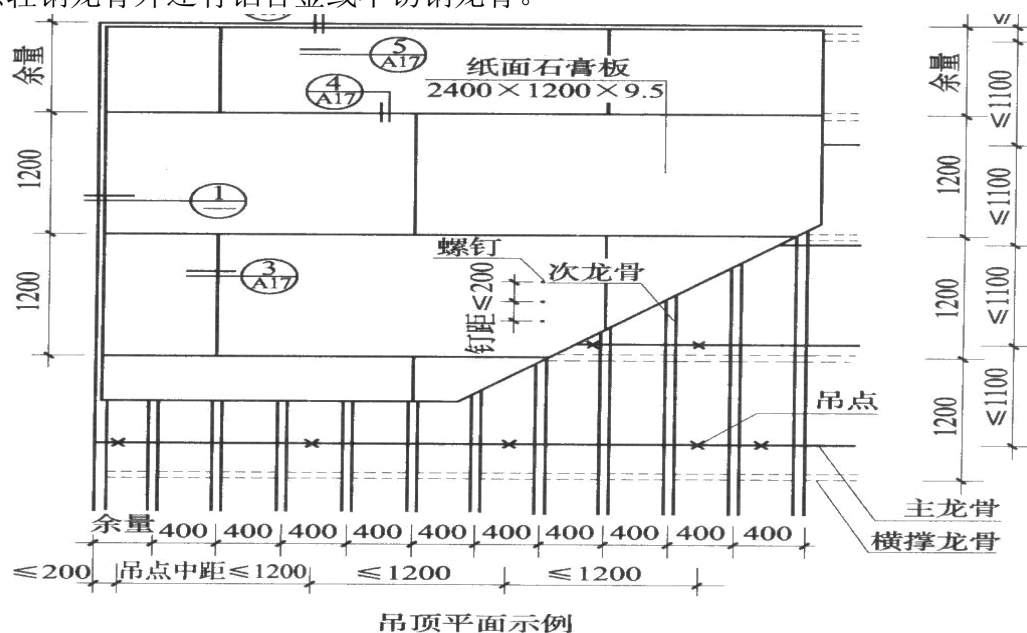
钢木骨架中的型钢与钢筋，必须涂刷相应的防锈与保护油漆涂层。钢木骨架的施工安装，一般采用在设计位置直接安装的做法。

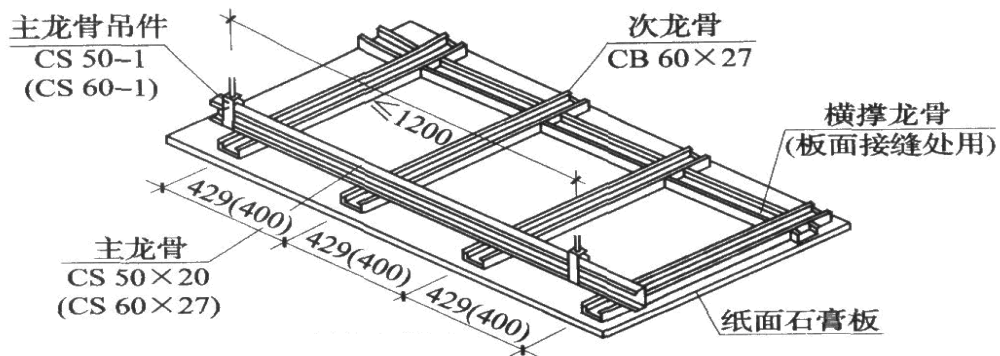
(3) 轻钢龙骨骨架

轻钢龙骨常见的有U形、T形和C形等。所谓的U形、T形、C形。C形轻钢龙骨有38、50、60三种不同的系列。38系列轻钢龙骨适用于吊点间距为900~1200mm不上人吊顶；50系列轻钢龙骨适用于吊点距离为900~1200mm上人吊顶，主龙骨可承受80kg的检修荷载；60系列轻钢龙骨适用于吊点距离为1500mm的上人吊顶，主龙骨可承受100kg的检修荷载。

轻钢龙骨，都配有相应的主龙骨、次龙骨、撑龙骨、边龙骨、角龙骨、吊件、挂件、挂插件、连接件、转角连接件、吊杆、升降式吊杆等主附件。

除轻钢龙骨外还有铝合金或不锈钢龙骨。





上人吊顶骨架结构图

弹线的工作内容有四个：

①弹设顶棚标高线

先弹 50 线，以此标高基准线为准，按具体设计规定的顶棚标高，常为次龙骨下沿标高。顶棚为高低叠级造型者，则相应叠级处高、低顶棚的高度点均应一一标出。

②弹设龙骨设置位置线

在顶棚设置标高位置线上标出大龙骨与小龙骨的设置位置线。

③弹设吊点位置线

根据墙面上的龙骨设置位置线，使用仪器往上垂直在楼板底下分测相应的大龙骨的对应位置线，然后在此楼板底对应线上弹出吊点位置线。吊杆距主龙骨端部的距离，不得超过 300mm。

当上述各类线弹出后，必须认真复核。其误差不应大于 5mm，不得有遗漏现象出现。

吊筋的安装，一般上端先与楼板连接。连接方法有预埋件、射钉、膨胀螺栓、电焊、挂钩等方法。

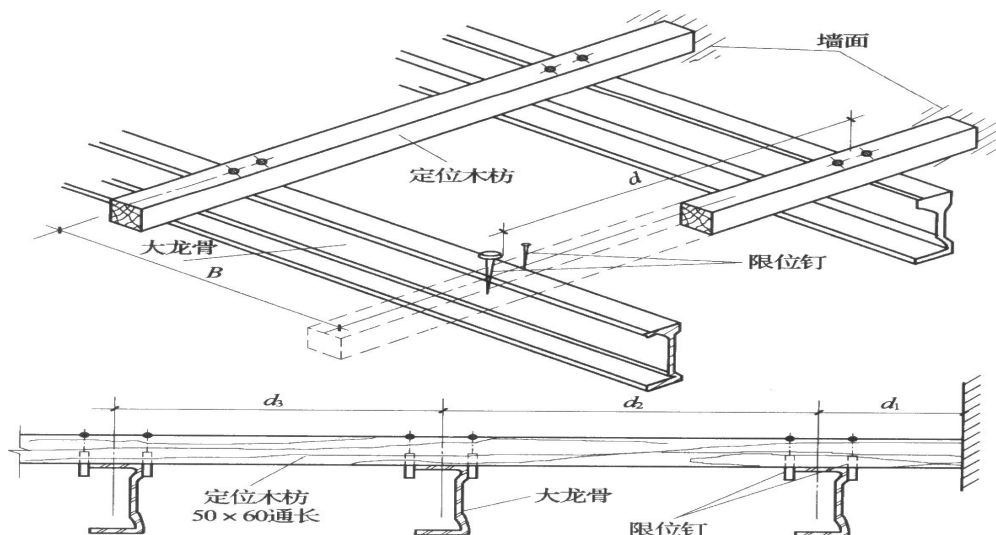
主龙骨的安装

①沿墙龙骨安装

依靠弹设的沿墙龙骨位置线安装沿墙龙骨。龙骨与墙之间常用螺钉固定。

②定位木枋制作

对大龙骨定位时，应用几根长木枋横放在主龙骨上面，用木枋上的限位钢钉卡住各主龙骨，将主龙骨固定在规定的距离上。长木枋的两端必须紧顶在两边墙面上。



大龙骨就位安装

先把龙骨的一端，对照墙面上相应的龙骨安置点，搁置或固定于沿墙龙骨上，并逐个与相应的吊筋连接。调节吊筋的悬吊长度，控制其他龙骨的垂直标高位置，加设定位木枋，注意顶棚中间的起拱要求。

次龙骨的安装

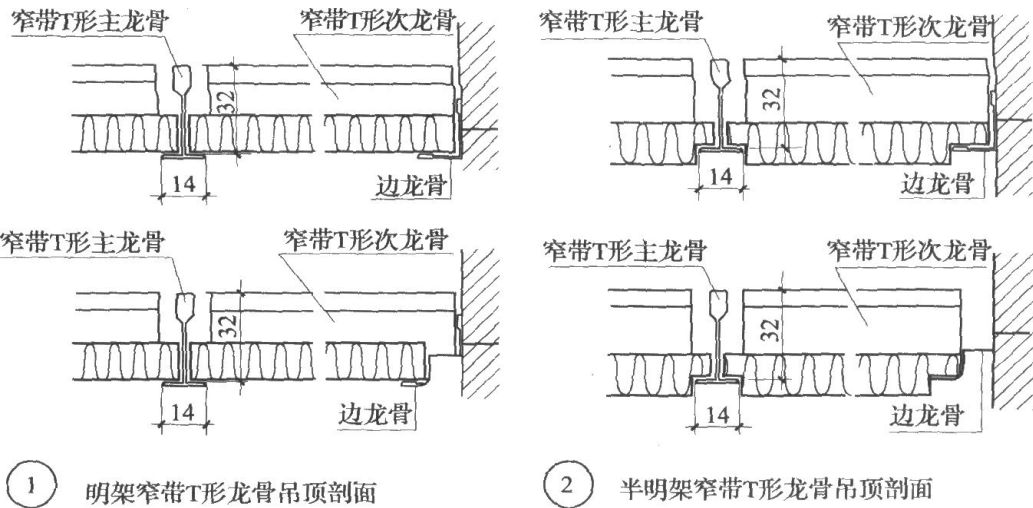
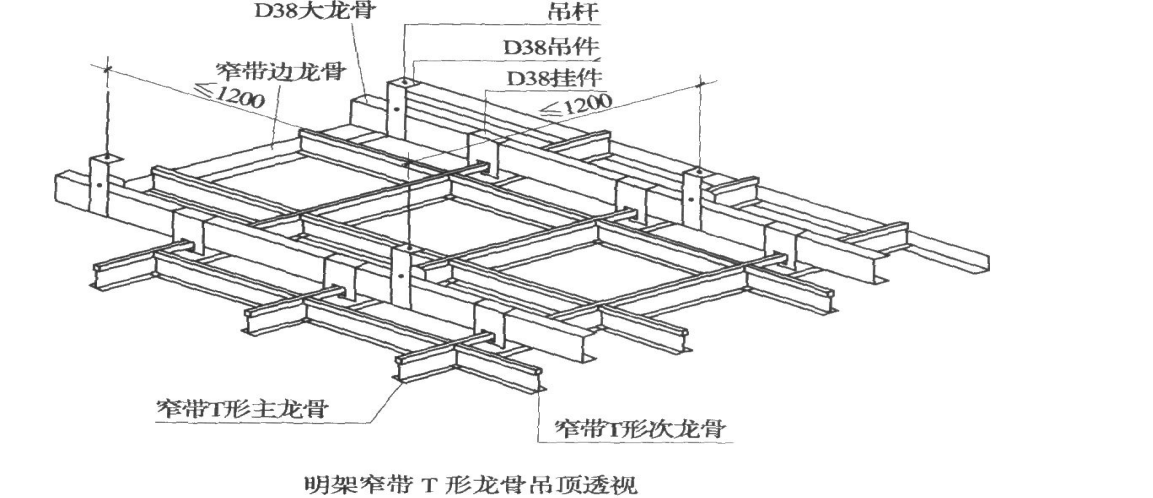
次龙骨与主龙骨之间的连接，一般使用龙骨的专用连接件。次龙骨的安装顺序，应从所有大龙骨一端开始，逐步向另一端推进。以免发生安装累计误差而使大龙骨发生纵向移位和变形。

横撑龙骨

是加强次龙骨结构层横向刚度的一种加强构造措施。横撑龙骨的安装应该在次龙骨安装过程中进行。

大龙骨上的定位木枋，可以在安装次龙骨的过程中逐步拆除。当吊顶的骨架龙骨安装好后，就可安装附加龙骨、角龙骨、连接龙骨等。这些龙骨必须安装牢固、位置准确。

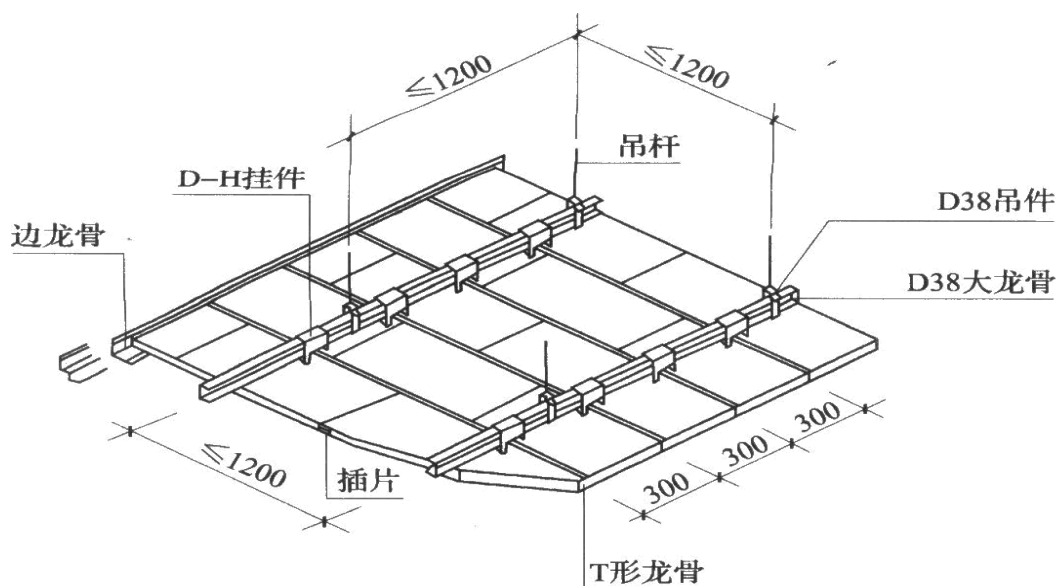
饰面层在骨架层的位置不同，分为暗龙骨吊顶和明龙骨吊顶两类。



明龙骨吊顶结构图

窄带龙骨规格表

产品	截面图	轴测图	长度	产品	截面图	轴测图	长度
主龙骨			3000	边龙骨			3000
			3050				
次龙骨			600				3000
			610				



暗架矿棉板 T 形龙骨吊顶透视

暗槽龙骨

主龙骨				边龙骨			
T 形龙骨				边龙骨 (叠级)			
插片							

暗插龙骨配件表

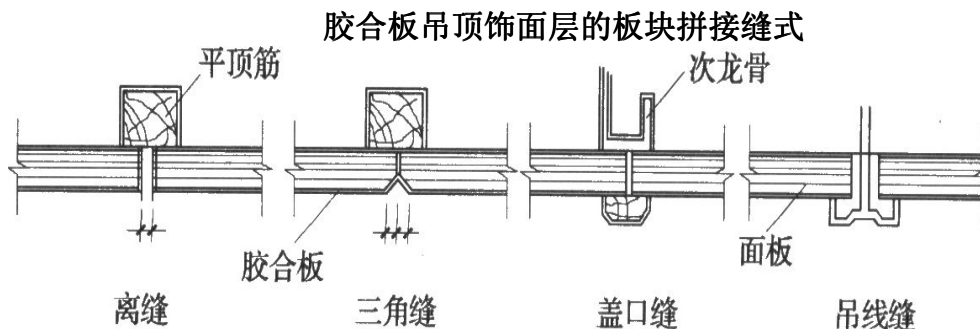
主龙骨吊件	D - H 连接件	全镀锌通扣吊杆

3. 饰面层的施工

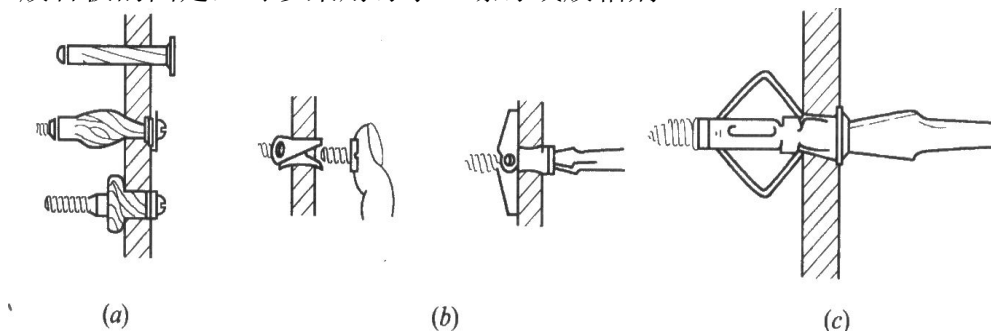
(1) 木质饰面层

木质材料中使用得比较多的胶合板、纤维板、水泥木丝板及实木板。

在胶合板吊顶中，所用的木杆件必须经过严格的防腐防火处理，前者可涂以氟化钠防腐剂 1~2 道，后者应涂防火涂料三道。应使用阻燃型(又名难燃型)两面刨光一级胶合板。



胶合板的固定，可以采用钉子、螺钉或胶粘剂。



(a) 开口套管及安装；(b) 蝶形肘节及安装；(c) 伞状固定件

这种可拆卸的轻型薄壁空腔固定件，可用于各种类型的薄材料或多孔基础件之中。

胶合板面层的安装施工技术如下

①**选板**：凡有脱胶、变色、起泡、腐朽、表面严重碰伤划破、边角破裂以及翘曲变形、规格不正、尺寸不足者，均应剔除不可用，并运离施工现场，以免混淆。胶合板选出后，应按木纹、色彩的异同性分别分类堆放，以备使用。

②**防腐处理**：对于有防腐等要求的顶棚，应采取相应的涂刷处理

③**弹线**：以便安装固定时加设固定件

④胶合板安装

将胶合板由吊顶中间部分开始，逐块向四周辐射安装。钉的中心距离为 80~150mm 一枚。钉头敲扁沉入板内。若使用胶粘剂固定时，也应控制粘结时间。

⑤板缝处理

缝宽应一致、笔直、光滑通顺，十字处不得错缝。

⑥封边收口:

对胶合板层与周边墙体的交换线、吊顶面中的阴阳角、各留设洞口的边缘进行最后的饰件安装。

(2) 石膏板饰面层

石膏板材的类别

1、装饰石膏板 2、纸面石膏板 3、吸声穿孔石膏板 4、嵌装式装饰石膏板 5、彩色石膏板

石膏板的规格

平面尺寸一般有 $400\text{mm} \times 800\text{mm} \sim 1200\text{mm} \times 3600\text{mm}$ 、厚度为 $8 \sim 18\text{mm}$

石膏板饰面层的构造做法有两种类型

一种是一次成型，即在平顶筋下直接铺设一层饰面板材，将板材固定后，其装饰效果已经达到。另一种是二次成型，即在平顶筋下先安装基层板，在其层板的底表面再做其他饰面处理，之后才能够达到装饰效果。

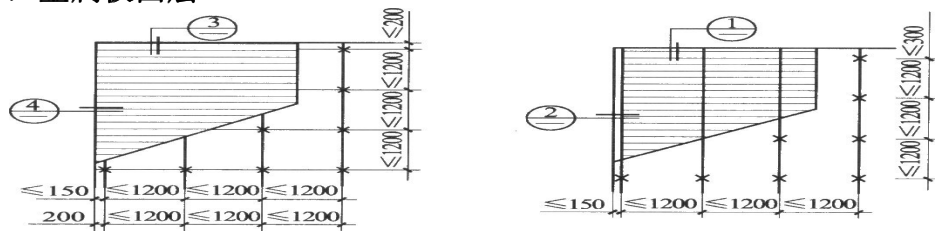
装饰石膏板的固定方法有搁置平放、螺钉固定及胶粘剂粘贴三种做法。当采用 T 形龙骨时，可将装饰石膏板搁置在由 T 形龙骨组成的各格栅框内。当采用 U 形龙骨时，装饰石膏板可用自攻螺钉与 U 形龙骨固定。当采用木质龙骨时，装饰石膏板可用镀锌圆钉或镀锌螺钉与木龙骨钉牢，钉头以嵌入板面下 $0.5 \sim 1.0\text{mm}$ 为宜。当采用 UC 形轻钢龙骨组成隐蔽式吊顶时，可采用胶粘剂将装饰石膏板直接粘贴到平顶龙骨上。

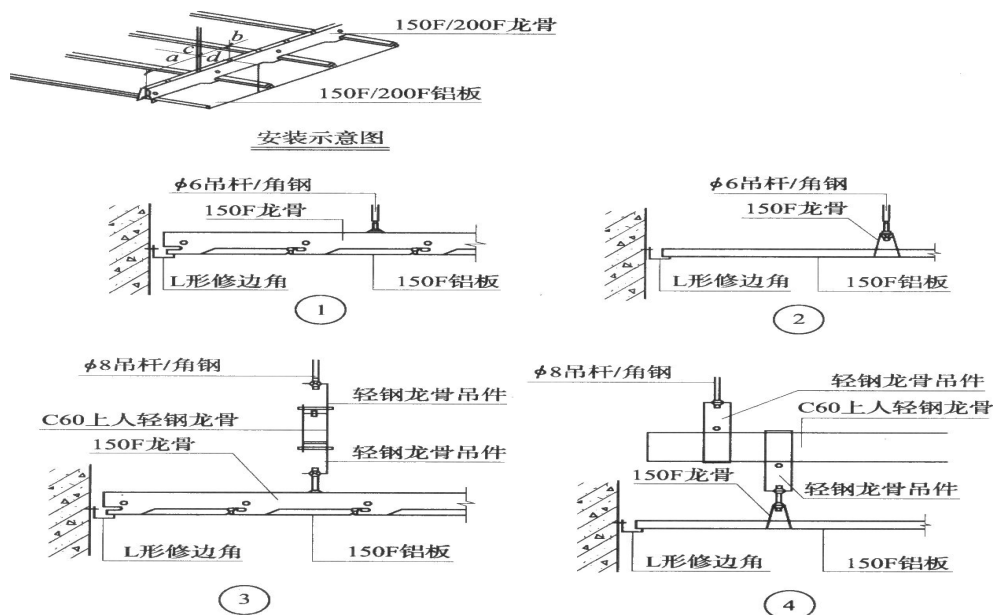
纸面石膏板与木龙骨固定采用木螺钉、与轻钢龙骨固定采用自攻螺钉，钉子的埋置深度以螺钉头的表面略埋入板面，并不使纸面破坏为宜。安装双层石膏板时，面层板与基层板的接缝方向应错开。面层板与基层板之间常采用螺钉和胶粘剂结合。安装嵌装式石膏板，通常采用企口暗缝咬接安装法。

(3) 矿棉板饰面层

矿棉板可直接支承在龙骨架上。板材搁置和安放时，应有板材安装缝，每边缝隙宜为 1mm 左右，矿棉板上不可放置其他材料，以免板受力而变形。

(4) 金属板面层





铝合金条板

施工时先将条板托起，然后将其一端压入条板龙骨的卡槽之内，再顺势把另一端压入条板龙骨另一卡槽之内。条板安入卡槽后，应及时与相邻的条板调平调直。

铝合金格栅吊顶

整个顶棚，可用U形或T形龙骨分格安装，亦可在整个龙骨骨架层下大面积安装，又可用不同的格栅类型组合安装。

铝合金筒形吊顶

铝合金筒形饰件一般预先分组拼装，然后通过吊件安装于轻钢龙骨骨架之下。

(5) 塑料板面层

常安装于结构骨架层的底部或装饰基层板下。其固定方法一般有胶粘法、钉固法和压条法三种。