

安装轻钢龙骨
《建筑装饰工程施工》任务 0701

课程单元教学设计

单元名称：_____ 安装轻钢龙骨 _____

所属专业（教研室）：_____ 建筑装饰 _____

制定人：_____

制定时间：_____

聊城高级工程职业学校

《建筑装饰工程施工》课程单元教学设计

单元名称： 安装轻钢龙骨				单元教学学时	4 学时
				在整体设计中的位置	任务 0701
授课 班级		上课 时间		上课地点	装饰实训室
教学 目标	能力目标			知识目标	素质目标
	1. 能够正确理解设计师技术交底； 2. 能够熟练使用本单元所用装修工具：激光水平仪、切割机、气泵、钢排枪、直尺等； 3. 能够依据《GB50327-2001 住宅装饰装修工程施工规范》，完成吊顶龙骨安装； 4. 能够依据《GB50210-2018《建筑装饰装修工程质量验收标准》，对吊顶龙骨安装工程进行检查验收。			1. 掌握一般，吊顶龙骨安装工程的工艺设计要点； 2. 了解木龙骨的规格及使用特征； 3. 掌握吊顶龙骨安装工程施工工艺；	1. 严格按规程，使用工机具—培养安全意识； 2. 严格施工工艺，确保工程质量—培养责任意识、质量意识； 3. 施工现场材料堆放整齐、工具摆放有序—注重维护公司的企业形象； 4. 节约用水用电、尽一切可能降低噪音—培养环保意识。
本单 元任 务	情 境 描 述			引 出 任 务	
	装饰实训工作室的吊顶工程继续进行，现在要完成龙骨的安装工作。			大家要振作精神、服从指挥，在各自队长的带领下，分别完成实训工作室吊顶龙骨安装工程施工。	
本次课使用的外语单词					
木龙骨 wooden keel；吊顶 suspended ceiling；基层工程 Grass-roots project					
单元教学资源					
多媒体、课件、工程施工技术文件、安装工具（水平仪、直尺、钢排枪、气泵、直钉枪、切割机）					

单元教学进度设计（简表）

步骤	教学内容及能力/知识目标	教师活动	学生活动	时间 (分钟)
1 引入	教学内容： 现场检查，基层处理 能力目标： 确定设计部位水平及垂直标线 知识目标： 熟悉水平仪操作规范。	多媒体展示技术要点 组织分组	观看多媒体，与老师互动	15
2 任务一	教学内容： 吊顶放线 能力目标： 按照尺寸，准确弹出吊顶龙骨位置线及造型线 知识目标： 掌握弹线的基本步骤。	检查指导 记录学生出现的问题	弹线	30
3 任务二	教学内容： 隐蔽布线 能力目标： 能按标准，完成隐蔽预埋线安装 知识目标： 掌握基本照明线路的改装方法。	检查指导	完成布线	20
4 任务三	教学内容： 安装木龙骨 能力目标： 能按标准，安装木龙骨 知识目标： 掌握木龙骨的安装方法。	检查指导 记录学生出现的问题	木龙骨安装	70
5 考核	教学内容： 考核展示任务二和任务三成果	组织学生自测、互测，教师测评，完成验收工作	自测、互测	35
6 拓展	教学内容： 拓展	本项目相关素质培养	总结项目完成过程，找出问题原因并纠错	10
作业	完成施工日记			
课后体会	学生参与积极性高，基本掌握了该项目的施工要点，并能够实施项目，比传统教学的效果好很多。			

任务 0701 安装轻钢龙骨施工工艺标准

1 适用范围

本标准适用于工业与民用建筑中吊顶采用轻钢龙骨骨架安装罩面板的顶棚安装工程。。

2 施工准备

2.1 原材料、半成品要求

2.1.1 龙骨：主龙骨是轻钢吊顶龙骨体系中的主要受力构件，整个吊顶的荷载通过主龙骨传给吊杆。主龙骨的受力模型为承受均布荷载和集中荷载的连续梁。故主龙骨必须要满足强度和刚度的要求。

次龙骨（中、小龙骨）的主要作用是固定饰面板，中、小龙骨多数是构造龙骨，其间距由饰面板尺寸决定。

轻钢龙骨按截面形状分为 U 型骨架和 T 形骨架两种形式。按组成吊顶轻钢龙骨骨架的龙骨规格区分，主要有四种，即 D60 系列、D50 系列、D38 系列和 D25 系列。

2.1.2 零配件：吊杆（轻型用 $\phi 6$ 或 $\phi 8$ ，重型用 $\phi 10$ ）、吊挂件、连接件、挂插件、花篮螺丝、射钉、自攻螺钉等。

2.1.3 罩面板

轻钢龙骨骨架常用的罩面板材料有装饰石膏板、纸面石膏板、吸声穿孔石膏板、矿棉装饰吸声板、钙塑泡沫装饰板、各种塑料装饰板、浮雕板、钙塑凹凸板等。施工时应按设计要求选用。当设计深度不足，如罩面板未标明具体规格尺寸、罩面板厚度、罩面板等级以及罩面板质量密度、抗弯强度或断裂荷载、吸水率等技术性能要求时，则应在定货前与设计或业主联系确定，明确各种要求，便于以后的验收。压缝常选用铝压条。

2.1.4 胶粘剂：应按主粘材的性能选用，使用前做粘结试验。

2.2 主要机具

主要机具见表 2.2。

表 2.2 主要机具一览表

序号	工机具名称	规格	序号	工机具名称	规格
1	水准仪	DS ₃	12	射钉枪	SDT-A301
2	水平尺	1m	13	液压升降台	ZTY6
3	铝合金靠尺	2m	14	无齿锯	
4	钢卷尺	3m, 15m	15	手刨子	
5	电动针束除锈机		16	钳子	
6	手提电动砂轮机	SIMJ-125	17	手锤	
7	型材切割机	J ₃ GS-300 型	18	螺丝刀	
8	手提式电动圆锯	9 英寸	19	活扳手	
9	电钻	$\phi 4 \sim \phi 13$	20	方尺	
10	电锤	ZIC-22	21	刷子	
11	自攻螺钉钻	1200r/min	22		

2.3 作业条件

2.3.1 结构施工时，应在现浇混凝土楼板或预制混凝土楼板缝中，按设计要求间距预埋 $\phi 6 \sim \phi 10$ 钢筋吊杆，一般间距为 900mm~1200mm。

2.3.2 当吊顶房间的墙、柱为砖砌体时，应在砌筑时按顶棚标高预埋防腐木砖，木砖沿墙间距 900mm~1200mm，木砖在柱中每边应埋设两块以上。

2.3.3 顶棚内的各种管线及设备已安装完毕并通过验收。确定好灯位、通风口及各种明露孔口位置。

2.3.4 墙面、地面的湿作业已做完，屋面防水施工完。

2.3.5 各种吊顶材料，尤其是各种零配件经过进场验收，各种材料人武部配套齐全。

2.3.6 操作平台架子或液压升降台已通过安全验收。

2.3.7 轻钢骨架顶棚大面积施工前，应做样板间，对顶棚的起拱度、灯槽、通风口等处进行构造处理，通过做样板间决定分块及固定方法，经鉴定认可后方可开始大面积施工。

2.4 作业人员

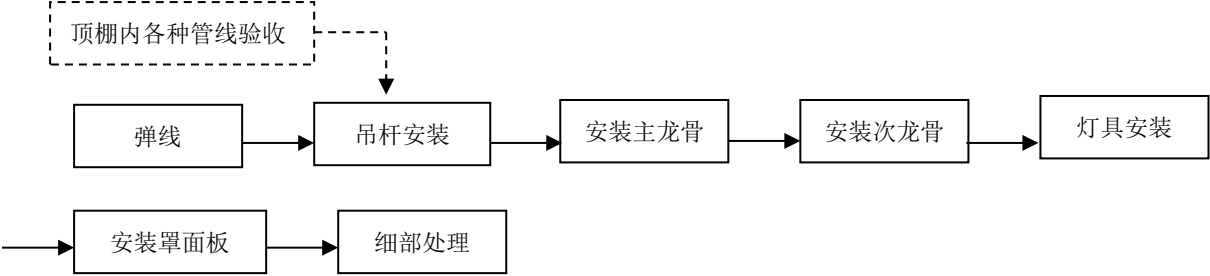
2.4.1 机运工、电工、电焊工必须持证上岗。

2.4.2 轻钢龙骨吊顶主要作业人员有过三项以上同类型分项工程（总面积不小于 2000m²）成功作业经历。

2.4.3 作业人员经安全、质量、技能培训，满足作业的各项要求。

3 施工工艺

3.1 工艺流程



3.2 操作工艺

3.2.1 弹线

弹线包括：标高线、顶棚造型位置线、吊挂点布置线、大中型灯位线。

3.2.1.1 确定安装标高线：根据室内墙上+50cm 水平线，用尺量至顶棚的设计标高划线、弹线。若室内+50cm 水平线未弹通线或通线偏差较大时，可采用一条塑料透明软管灌满水后，将软管的一端水平面对准墙面上的高度线。再将软管另一端头水平面，在同侧墙面找出另一点，当软管内水平面静止时，画上该点的水平面位置，再将这两点连线，即得吊顶高度水平线。用同样方法在其它墙面做出高度水平线。操作时应注意，一个房间的基准高度点只用一个，各面墙的高度线测点共用。沿墙四周弹一道墨线，这条线便是吊顶四周的水平线，其偏差不能大于 3mm。

3.2.1.2 确定造型位置线：对于较规则的建筑空间，其吊顶造型位置可先在一个墙面量出竖向距离，以此画出其它墙面的水平线，即得吊顶位置外框线，而后逐步找出各局部的造型

框架线。对于不规则的空间画吊顶造型线，宜采用找点法，即根据施工图纸测出造型边缘距墙面的距离，从墙面和顶棚基层进行引测，找出吊顶造型边框的有关基本点或特征点，将各点连线，形成吊顶造型框架线。

3.2.1.3 确定吊点位置：双层轻钢 U、T 型龙骨骨架吊点间距 $\leq 1200\text{mm}$ ，单层骨架吊顶吊点间距为 $800\sim 1500\text{mm}$ （视罩面板材料密度、厚度、强度、刚度等性能而定）。对于平顶天花，在顶棚上均匀排布。对于有叠层造型的吊顶，应注意在分层交界处吊点布置，较大的灯具及检修口位置也应该安排吊点来吊挂。

3.2.2 吊杆安装

3.2.2.1 吊杆紧固件或吊杆与楼面板或屋面板结构的连接固定有以下四种常见方式：

（1）用 M8 或 M10 膨胀螺栓将 $\angle 25\times 3$ 或 $\angle 30\times 3$ 角钢固定在楼板底面上。注意钻孔深度应 $\geq 60\text{mm}$ ，打孔直径略大于螺栓直径 2-3mm。

（2）用 $\phi 5$ 以上的射钉将角钢或钢板等固定在楼板底面上。

（3）浇捣混凝土楼板时，在楼板底面（吊点位置）预埋铁件，可采用 $150\times 150\times 6$ 钢板焊接 4 $\phi 8$ 锚爪，锚爪在板内锚固长度不小于 200mm 。

（4）采用短筋法在现浇板浇筑时或预制板灌缝时预埋 $\phi 6$ 、 $\phi 8$ 或 $\phi 10$ 短钢筋，要求外露部分（露出板底）不小于 150mm 。

对于上面所述的（1）、（2）两种方法不适宜上人吊顶。

3.2.2.2 吊杆与主龙骨的连接以及吊杆与上部紧固件的连接如图 3.2.2.2(1)和图 3.2.2.2（2）

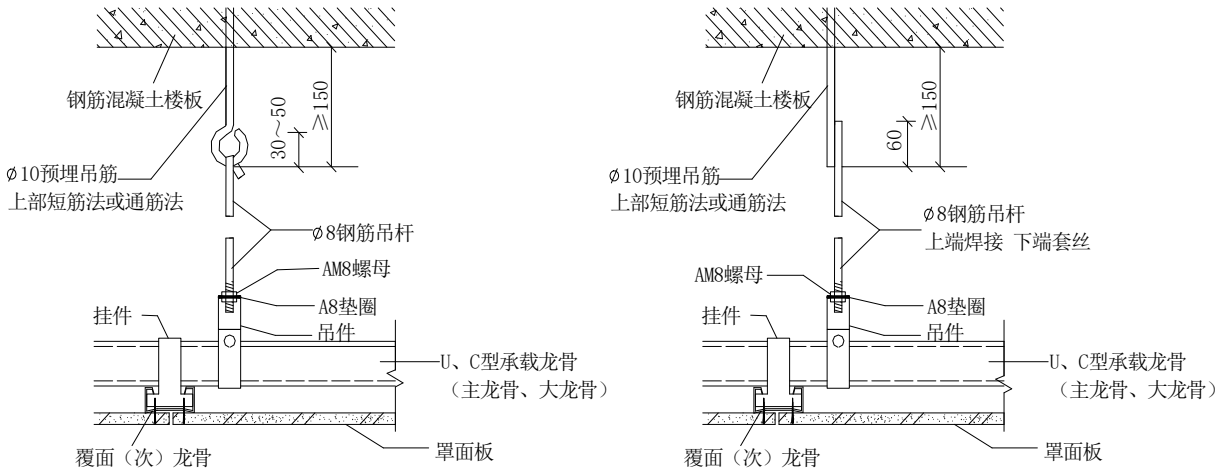


图 3.2.2.2(1) 上人吊顶吊点紧固方式及悬吊构造节点

3.2.3 安装主龙骨

3.2.3.1 根据吊杆在主龙骨长度方向上的间距在主龙骨上安装吊挂件。

3.2.3.2 将主龙骨与吊杆通过垂直吊挂件连接。上人吊顶的悬挂，用一个吊环将龙骨箍住，

用钳夹紧，既要挂住龙骨，同时也要阻止龙骨摆动。不上人吊顶悬挂，用一个专用的吊挂件卡在龙骨的槽中，使之达到悬挂的目的。轻钢大龙骨一般选用连接件接长，也可以焊接，但宜点焊。连接件可用铝合金，亦可用镀锌钢板，须将表面冲成倒刺，与主龙骨方孔相连，可以焊接，但宜点焊，连接件应错位安装。遇观众厅、礼堂、展厅、餐厅等大面积房间采用此类吊顶时，需每隔 12m 在大龙骨上部焊接横卧大龙骨一道，

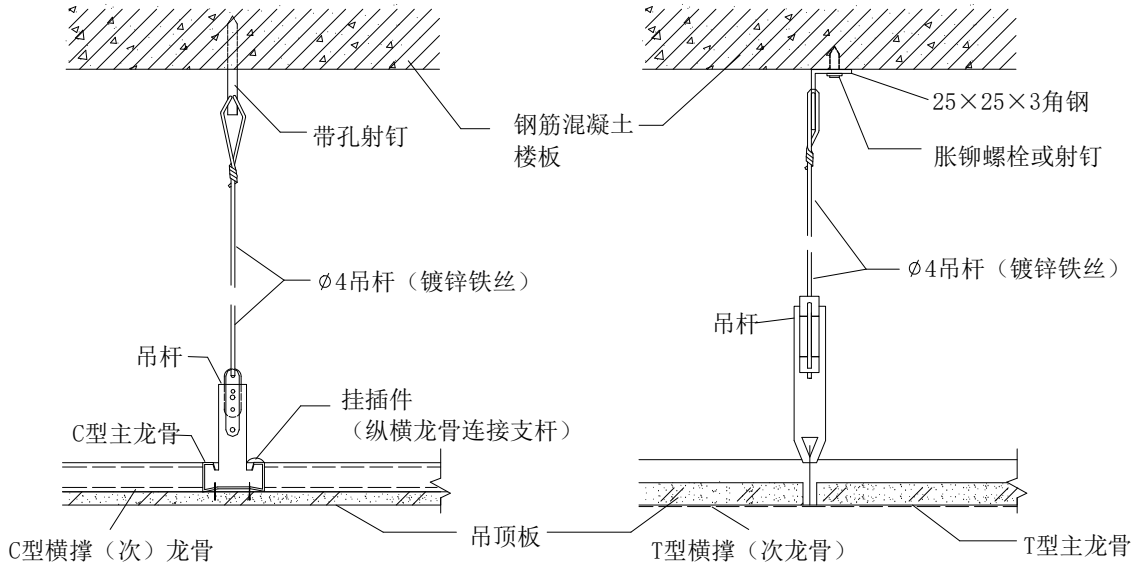


图 3.2.2.2(2) 不上人吊顶吊点紧固方式及悬吊构造节点

以加强大龙骨侧向稳定性及吊顶整体性。

3.2.3.3 根据标高控制线使龙骨就位。待主龙骨与吊件及吊杆安装就位以后，以一个房间为单位进行调整平直。调平时按房间的十字和对角拉线，以水平线调整主龙骨的平直，对于由 T 型龙骨装配的轻型吊顶，主龙骨基本就位后，可暂不调平，待安装横撑龙骨后再行调平调正。较大面积的吊顶主龙骨调平时，应注意其中间部分应略有起拱，起拱高度一般不小于房间短向跨度的 1/200-1/300。

3.2.4 安装次龙骨、横撑龙骨

3.2.4.1 安装次龙骨：在覆面次龙骨与承载主龙骨的交叉布置点，使用其配套的龙骨挂件（或称吊挂件、挂搭）将二者上下连接固定，龙骨挂件的下部勾挂住覆面龙骨，上端搭在承载龙骨上，将其 U 型或 W 型腿用钳子嵌入承载龙骨内（见图 3.2.4）。双层轻钢 U、T 型龙骨骨架中龙骨间距为 500-1500mm，如果间距大于 800mm 时，在中龙骨之间增加小龙骨，小龙骨与中龙骨平行，与大龙骨垂直用小吊挂件固定。

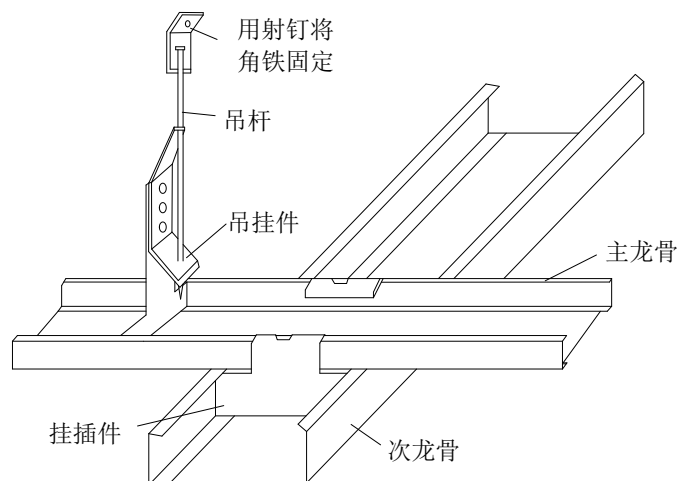


图 3.2.4 主、次龙骨连接

3.2.4.2 安装横撑龙骨：横撑龙骨用中、小龙骨截取，其方向与中、小龙骨垂直，装在罩面板的拼接处，底面与中、小龙骨平齐，如装在罩面板内部或者作为边龙骨时，宜用小龙骨截取。横撑龙骨与中、小龙骨的连接，采用配套挂插件（或称龙骨支托）或者将横撑龙骨的端部凸头插入覆面次龙骨上的插孔进行连接。

3.2.4.3 边龙骨固定：边龙骨宜沿墙面或柱面标高线钉牢。固定时，一般常用高强水泥钉，钉的间距不宜大于 500mm。如果基层材料强度较低，紧固力不好，应采取相应的措施，改用膨胀螺栓或加大钉的长度等办法。边龙骨一般不承重，只起封口作用。

4 质量标准

4.1 主控项目

4.1.1 吊顶标高、尺寸、起拱和造型应符合设计要求。

检验方法：观察；尺量检查。

4.1.2 饰面材料的材质、品种、规格、图案和颜色应符合设计要求。

检验方法：观察；检查产品合格证书、性能检测报告、进场验收记录和复验报告。

4.1.3 吊顶工程的吊杆、龙骨和饰面材料的安装必须牢固。

检验方法：观察；手扳检查；检查隐蔽工程验收记录和施工记录。

4.1.4 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。

检验方法：观察；尺量检查；检查产品合格证书、性能检测报告、进场验收记录和隐蔽工程验收记录。

4.2 一般项目

4.2.1 饰面材料表面应洁净、色泽一致，不得有翘曲、裂缝及缺损。压条应平直、宽窄一致。

检验方法：观察；尺量检查。

4.2.2 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。

检验方法：观察。

4.2.3 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。

检验方法：检查隐蔽工程验收记录和施工记录。

4.2.4 吊顶内填充吸声材料的品种和铺设厚度应符合设计要求，并应有防散落措施。

检验方法：检查隐蔽工程验收记录和施工记录。

4.2.5 轻钢龙骨顶棚允许偏差和检验方法应符合表 4.2.5 的规定。

表 4.2.5 轻钢龙骨顶棚允许偏差和检验方法

项类	项 目	允许偏差 (mm)				检 验 方 法
		纸面石膏板	矿棉板	吸声石膏板	塑料板	
龙 骨	龙骨间距	2	2	2	2	尺量检查
	龙骨平直	3	2	2	3	拉 5m 线，用钢直尺检查
	起拱高度	±10	±10	±10	±10	拉线尺量
	龙骨四周水平	±5	±5	±5	±5	拉通线或用水准仪检查
	压条间距	2	2	2	2	尺量检查

注：木板、胶合板采用暗装安装方法，其安装允许偏差按塑料板暗装时的允许偏差。

4.3 关键控制点的控制

表 4.3 关键控制点的控制

序号	关键控制点	主 要 控 制 方 法
1	龙骨、配件、罩面板的购置与进场验收	1. 广泛进行市场调查；2. 实地考察分供方生产规模、生产设备或生产线的先进程度；3. 订购前与业主协商一致，明确具体品种、规格、等级、性能等要求。
2	吊杆安装	1. 控制吊杆与结构的紧固方式，对于上人吊顶，必须采用预埋方式；2. 控制吊杆间距、下部丝杆端头标高一致性；3. 吊杆防腐处理。
3	龙骨安装	1. 拉线复核吊杆调平程度；2. 检查各吊点的紧挂程度；3. 注意检查节点构造是否合理；4. 核查在检修孔、灯具口、通风口处附加龙骨的设置；5. 骨架的整体稳固程度。
4	罩面板安装	1. 安装前必须对龙骨安装质量进行验收；2. 使用前应对罩面板进行筛选，剔除规格、厚度尺寸超差和棱角缺损及色泽不一致的板块。
5	外观	1. 吊顶面洁净，色泽一致；2. 压条平直、通顺严实；3. 与灯具、风口篦交接部位吻合、严实。

4.4 质量记录

4.4.1 龙骨、罩面板、胶粘剂的材质合格证明文件和检测报告。

4.4.2 材料进场验收记录和复验报告。

4.4.3 人造木板甲醛含量复检报告。

4.4.4 隐蔽工程验收记录。

- 4.4.5 技术交底记录。
- 4.4.6 吊顶工程检验批质量验收记录表。
- 4.4.7 吊顶分项工程质量验收记录表。

5 应注意的质量问题

- 5.0.1 抄平、弹线必须精心细致，四周边线，主龙骨位置线、凸凹造型位置线、大中型灯位线等必须全部清晰弹出。
- 5.0.2 罩面板安装前，必须对龙骨进行内部验收，要求吊杆、反向撑杆、主龙骨、次龙骨连接牢固，具有足够的强度、刚度和稳定性。吊杆、龙骨的材质、规格、间距符合设计要求。吊杆、龙骨均经过防腐处理。
- 5.0.3 饰面板上的灯具、烟感器、风口篦子必须事先准确标示出其位置，保证交接部位的吻合、严密。
- 5.0.4 根据拟安装的罩面板单位面积重量，决定主龙骨的起拱量。
- 5.0.5 石膏制品不得在露天存放，要有防潮防雨措施。
- 5.0.6 罩面板安装前要对型号、规格、厚度和表面平整度进行检查，不符合要求的，必须调换。筛选工作应在一些用木板自制的简易卡具上进行。
- 5.0.7 对温度变形较大的罩面板安装时应预留一定的缝隙。

6 成品保护

- 6.0.1 龙骨、罩面板及其他吊顶材料在入场存放、使用过程中严格管理，保证板材不受潮、不变形、不污染。
- 6.0.2 罩面板安装必须在棚内管道、试水、保温等一切工序全部验收后进行。
- 6.0.3 吊顶施工过程中，注意对已安装的门窗，已施工完毕的楼、地面、墙面、窗台等的保护，防止损伤和污染。
- 6.0.4 吊顶施工过程中注意保护顶棚内各种管线。禁止将吊杆、龙骨等临时固定在各种管道上。

7 职业健康安全与环境管理

7.1 危险源辩识及控制措施

危险源辩识及控制措施			
序号	作业活动	危险源	主 要 控 制 措 施
1	轻钢龙骨吊顶	高处坠落	作业前检查操作平台的架子、跳板、围栏的稳固性，跳板用铁丝绑扎固定，不得有探头板。液压升降台使用安全认证厂家的产品，使用前进行堆载试验
2		物体打击	1. 上方操作时，下方禁止站人、通行；2. 龙骨安装时，下部使用托具支托；3. 工人操作应戴安全帽；4. 上下传递材料或工具时不得抛掷。
3		漏 电	1. 不使用破损电线，加强线路检查；2. 用电设备金属外壳可靠接地，按“一机一闸一漏”接用电器具，漏电保护器灵敏有效，每天有专人检测；3. 接电、布线由专业电工完成。
4		机械伤害	制定操作规程，操作人应熟知各种机具的性能及可能产生的各种危害。高危机具由经过培训的专人操作

注：表中内容仅供参考，现场应根据实际情况重新辩识。

7.2 环境因素辩识及控制措施

环境因素辩识及控制措施			
序号	作业活动	环境因素	主 要 控 制 措 施
1	轻钢龙骨吊顶	噪 声	1. 隔离、减弱、分散；2. 在规定的时间内作业。
2		有害物质挥发	1. 人造木板材必须进行甲醛、苯含量复检，超标者禁止使用； 2. 防腐剂、胶粘剂在配制和使用过程中采取减少挥发的措施； 3. 组织学习、贯彻、执行《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325。
3		固体废物排放	1. 加强培训、提高认识；2. 建立各种回收管理制度；3. 废余料、包装袋、油漆桶、胶瓶、电焊条头等及时清理、分类回收，集中处理。

注：表中内容仅供参考，现场应根据实际情况重新辩识。

综合考核：

1. 班组自评表（20%）

评价内容	第____组
	组员
1. 分配任务完成情况（50 分）	
2. 独立完成任务能力（10 分）	
3. 解决问题主动性（10 分）	
4. 出勤情况（10 分）	
5. 是否保持工地清洁（10 分）	
6. 团队合作主动性（10 分）	
小计	
评价过程中不好操作的方面是？	
评价人签字（日期）	

2. 班组互评表（30%）

评价内容	第____组
	组员
1. 分配任务完成情况（50 分）	
2. 独立完成任务能力（10 分）	
3. 解决问题主动性（10 分）	
4. 出勤情况（10 分）	
5. 是否爱惜教室清洁（10 分）	
6. 团队合作主动性（10 分）	
小计	
评价过程中不好操作的方面是？	
评价人签字（日期）	

3. 教师评价表 (50%)

评价内容	第____组		
	组员		
1. 分配任务完成情况 (50 分)			
2. 独立完成任务能力 (10 分)			
3. 解决问题主动性 (10 分)			
4. 出勤情况 (10 分)			
5. 是否爱惜教室清洁 (10 分)			
6. 团队合作主动性 (10 分)			
小计			
教师签字		日期	

施工日记

组

组长_

内容如下：工具、材料准备（含辅料）、真实施工遇到的实际问题（工艺规范未提及的部分）、总体感受等。

[illegible]