

第一章 总 则

第 1.0.1 条 为促进有色金属施工企业加强工程质量管理，提高施工人员技术水平，确保工程施工质量，特制定本规程。

第 1.0.2 条 本规程适用于工业与民用建筑钢筋混凝土结构、钢结构和其他结构的安装工程施工。

第 1.0.3 条 各分项工程的施工质量标准，除执行本规程外，尚应符合国家现行的《建筑工程质量检验评定标准》的有关规定。

第 1.0.4 条 各分项工程的安全注意事项，除执行本规程外，尚应符合国家有关安全规程的规定。

第二章 工业厂房钢筋混凝土结构安装

本章适用于工业厂房装配式钢筋混凝土结构的安装工程
施工。

第一节 材料要求

工业厂房钢筋混凝土结构构件安装工程所使用的电焊条、钢垫板等材料的材质应符合设计要求，同时应符合国家有关材料技术标准的规定。

第二节 主要机具

第 **2.2.1** 条 安装作业所使用的机械设备和工具，应根据工程的实际需要以及施工企业的装备能力，在施工方案中确定。

一、常用起重机械有履带式起重机、轮胎起重机、汽车起重机、塔式起重机、桅杆起重机和卷扬机等。

二、检测仪器和焊接设备应有水准仪、经纬仪、各种电焊及氧焊设备。

三、常用工具应有吊索、钢丝绳、溜绳、缆绳、铁扁担、卡环、绳夹、撬杠、大锤、楔子（木楔、钢楔、混凝土楔）、锚桩、道木、千斤顶、倒链、滑车、线锤、钢尺和水平尺等。

第 **2.2.2** 条 钢丝绳的使用应遵守下列规定：

一、安装所用钢丝绳均应根据使用性质、荷载大小、钢

丝绳的新旧程度和工作环境等因素根据经验或经计算选用规格型号。钢丝绳的使用安全系数、计算方法及选用参见附录一。

二、旧钢丝绳在使用前应注意清洗涂油。

三、走动的钢丝绳当与地面、金属物体等磨擦时，必须加护垫或托绳轮。

四、钢丝绳的接头宜用插编法或绳结法连接。

五、钢丝绳的端头，应用铁丝扎紧或用铁箍箍紧。切断钢丝绳时，应先在切口两侧1.5倍绳径处用软铁丝扎紧，扎紧段的长度一般为30~50mm。

六、钢丝绳与滑车配合使用时，滑轮的直径不得小于钢丝绳直径的10倍，滑轮槽的直径应比绳的直径大1~2.5mm。对有插编段的钢丝绳，应大3~5mm。

七、钢丝绳在使用前必须抖直理顺，严禁纽结受力。

第 2.2.3 条 麻绳（白棕绳）主要起吊轻型构件或作受力不大的揽风绳、溜绳等用。麻绳的选用参见附录二。

第 2.2.4 条 吊索宜选用韧性较好的新钢丝绳制作，一般采用 $6 \times 37 + 1$ 的规格。吊索的拉力计算方法参见附录

第 2.2.5 条 自制吊索时，钢丝绳的接头宜用插编法连接，吊索的插编长度应为20~25倍绳径。根据钢丝绳直径选择吊索插接各段的尺寸可参见附录四。

第 2.2.6 条 绳夹主要用于钢丝绳的固定，使用时严禁横向受力。绳夹的选择和使用应符合下列规定：

一、绳夹的选择应注意与被夹紧的钢丝绳规格一致（绳夹的内径应等于被夹钢丝绳的外径）。绳夹在使用中不得堵塞其他杂物。

二、压板式绳夹的弯螺栓，应卡在受力较小的短绳头一边，如果两绳受力大小一样，应将几只绳夹一反一正交叉夹牢。

三、用绳夹固定钢丝绳其夹紧段的长度应大于绳径的16倍，并不小于300mm。绳夹与绳夹之间的距离应不小于6倍绳径，且不少于3只。卡环、绳夹主要规格及使用夹头的数量和间距可参见附录五。

四、用绳夹夹紧的钢丝绳，受力后如变细，应再次拧紧绳夹螺栓。

五、用绳夹固定钢丝绳时，必须设置大约500mm长的一段“安全弯”。

第**2.2.7**条 滑车的使用应符合下列规定：

一、起吊构件所用的滑车或滑车组应根据荷载大小选用，不得超负荷使用。选用滑车可参见附录六。

二、多轮滑车作单轮滑车使用时，应使用中部轮，负重量应重新核算。偶数多轮滑车不宜当作单轮滑车使用。

三、穿好钢丝绳的起重滑车，应慢速加力，待牵引钢丝绳受力收紧后，进行滑车工作状况检查，有不妥之处应予调整，不得勉强使用。

四、滑车组在运行中定、动滑车之间应保持不小于1.5m的安全距离。

第三节 作业条件

第**2.3.1**条 必须编制吊装作业方案，并进行技术交底。

第**2.3.2**条 现场运输道路，构件堆放场地，吊车行走道路均应平整坚实、排水畅通。

第 2.3.3 条 建筑物平面轴线位置经过复查无误。

第 2.3.4 条 运入施工现场的预制构件数量及配套情况能满足一个吊装单元（即能组成空间稳定体系）连续作业的需要。

第 2.3.5 条 吊装时，构件的混凝土强度应达到设计要求。当设计无规定时，一般应达到设计强度的 70%，桁架、薄壁构件或刚度较小的细、长、大构件应达到设计强度的 100%。后张法预应力构件孔道灌浆的强度应不低于 15 MPa。

第 2.3.6 条 工具、机械、梯子和操作平台等已准备就绪，能够满足吊装使用要求。

第四节 操作工艺

第 2.4.1 条 工业厂房结构构件的安装顺序应符合吊装作业方案的要求，未经有关技术负责人许可，不得改变。

第 2.4.2 条 构件的吊点（包括构件翻身扶直时的吊点）应根据设计确定。当设计文件中无明确规定时，应经计算确定。

第 2.4.3 条 安装作业工人应对预制构件进行现场检查并作原始记录。检查的内容一般包括：

- 一、预制构件的出厂合格证；
- 二、构件的几何尺寸；
- 三、裂缝及其他损伤情况；
- 四、构件上预埋铁件的位置和数量；
- 五、构件上的编号标志是否与施工图一致；
- 六、构件的堆放情况与吊装顺序是否相符。

第 2.4.4 条 对较大、较重或新结构构件的吊装或当

采用新的吊装工艺时，一般应先试吊，试吊成功后，再进行正式吊装。

第 2.4.5 条 找正垫铁应用楔形铁板，不得用圆钢代替。

第 2.4.6 条 在用钢丝绳捆绑构件吊装时，应用方木、木板或橡胶板等材料保护构件楞角及钢丝绳。

第 2.4.7 条 柱的安装按下列规定进行：

一、柱身弹线：将柱身清扫干净后，在柱身的三面弹出安装定位线（一般弹两个小面，一个大面）。有牛腿的柱子尚应在牛腿顶面上弹出吊车梁的定位线。柱顶要弹出屋架安装定位线。柱子根部应凿毛。

二、柱子翻身：使用起重机采用两个以上吊点绑扎吊索，将现场平卧预制的矩型柱、工字型柱或双肢柱翻转 90°，使其小面朝上，并按施工平面图的要求移至安装位置，垫好垫木，放置平稳。

有牛腿的柱子在翻身时，牛腿不得作为支承点。

从构件厂运输到现场的预制柱，也应按上述安装位置要求就位。

三、柱基弹线：清理基础顶面，弹出柱子安装定位线（即十字线）。杯口内壁凿毛，杯口底清理干净。按设计标高的要求和柱子的实际长度用细石混凝土找平杯口底面。有吊车梁的柱子，杯口底找平层的厚度以柱子牛腿顶面的设计标高为依据进行调整。

四、吊点绑扎：在吊点处绑扎吊索时，必须作到安全可靠，便于脱钩。一般宜采用自动或半自动卡环作为脱钩装置。

柱子的绑扎方法应与吊装方法一致，一般采用斜吊绑扎法（即提升吊索在柱子单侧，一个吊点使用一只卡环）或垂

直吊绑扎法（即提升吊索在柱子两侧，每个吊点绑扎处使用两只卡环）。

五、起吊就位：绑扎完毕的柱子，应缓慢起吊。当提升500mm时应暂停提升，经检查柱身、绑扎点、吊钩、吊索等处安全可靠后再继续提升，直至将柱子插入杯口。

插入杯口的柱子，必须按照柱身定位线与基础顶面定位线一一对应的要求就位。

六、临时固定：柱子就位后，应及时进行临时固定。当柱高为10m以下时，亦可采用木楔、钢楔或混凝土楔固定柱子的根部；当柱高大于10m时，可用钢楔、千斤顶固定，亦可使用揽绳配合固定，或采用专门制作的金属临时固定架固定。

用于临时固定的楔子，宜露出杯口100~150mm，以便柱子校正时调整。

用于临时固定的揽绳下部应设紧绳器，牢固地绑扎在锚桩上。锚桩必须有足够的锚固深度。

柱子的临时固定措施经检查确认稳固可靠后，方可指挥起重机脱钩。

七、柱子的校正：柱子经临时固定后，必须经过平面位置和垂直度的校正方可作最后固定。

平面位置校正宜采用“反推法”垂直度校正在柱子的两个互相垂直的平面内同时进行，设两台经纬仪同时观测。当柱高小于10m时，用“无揽绳校正法”；当柱高大于10m时，宜采用小油压千斤顶进行“无揽绳校正法”或采用“有揽绳校正法”。

八、最后固定：对校正完毕的柱子经有关部门检查合格后，应及时进行最后固定。柱子的最后固定即在柱子杯口内

浇筑强度高一等级的细石混凝土，浇筑混凝土前应清除杯口内的杂物或积水。

当使用木楔或钢楔临时固定时，浇筑混凝土应分两次进行，第一次浇至楔子底面，待混凝土强度升到30%设计强度后，拔出楔子，二次浇至基础顶面。当使用混凝土楔子时，可一次浇筑至基础顶面。浇筑所用混凝土强度等级应按设计要求配制，设计无规定时应比基础混凝土强度等级提高一级。

采用揽绳校正的柱子，必须在第二次浇筑的混凝土强度达到设计强度的70%时，方可拆除揽绳。

第 2.4.8 条 吊车梁宜在柱子最后固定、柱间支撑安装后开始安装，主要程序及规定如下：

一、梁身弹线：清扫梁顶梁端，弹出定位线。

二、吊点绑扎：为使吊车梁在起吊中保持水平升降，起吊绑扎点必须对称设在梁的两端，吊车的吊钩应对准梁的重心。

吊车梁的绑扎宜采用吊索和卡环大捆的方式，吊索收紧后与梁顶水平夹角不宜小于 45° 。

吊车梁的两端宜设溜绳，以控制梁起升时的摆动。

三、起吊与就位：起吊要缓慢，起升至离地面500mm时，应暂停起升，进行梁身及绑扎点的检查，确认无误时，方可继续提升。吊车梁应提升至牛腿顶上500mm处，垂直缓慢落钩，以便对线就位。就位后的吊车梁的位置如仍与设计位置有较大的偏差，应将吊车梁再次吊起，重新对线就位。不得在牛腿上拖拉吊车梁，也不得使用撬杠沿纵向撬动吊车梁。

四、临时固定：吊车梁就位后一般应做临时固定，临时

固定的方法是用 8 号铁线将吊车梁捆于柱子上。

五、校正：吊车梁全部安装完之后即可进行统一校正，也可待屋盖系统安装完毕后再进行校正，重量较大的吊车梁尚可采取边安边校正的方法进行。

校正的主要项目是：检查梁的纵向轴线是否一致；两列吊车梁之间的跨距是否符合设计要求；检查每根吊车梁的垂直度是否合格；标高是否符合设计和规范的要求。不符合要求的应进行调整。

吊车梁的校正一般采取“通线法”或“平移轴线法”。

六、吊车梁的最后固定：吊车梁校正完毕，经有关部门检查合格后，应及时焊接固定，随即在吊车梁接头处浇筑细石混凝土并进行养护。

第 2.4.9 条 屋架安装主要程序及规定如下：

一、柱顶定位线校核：屋架的安装位置应以建筑物的定位轴线为准。安装屋架前，用经纬仪校核柱顶定位线，如定位线偏差较大时，应逐跨调整。

二、屋架扶直就位：现场平卧预制的屋架在吊装前应先扶直就位（预制厂运来的屋架也同样应按施工平面布置堆放就位）。

扶直屋架的吊索应绑扎在屋架上弦节点处。绑扎点的数量和具体位置应根据施工图确定或经过计算确定。为防止屋架在扶直过程中产生过大的平面外变形，应对屋架采取横向加固措施。

扶直屋架时，起重机的吊钩应先对准屋架的几何中心，吊索的长度应左右对称，吊索与水平面夹角不宜小于 60° 。在扶直屋架的过程中，吊车应缓慢升钩，做到一次扶直，不宜中途停止升钩。屋架扶直后，按构件堆放的平面布置图的

要求堆放就位，做好临时支撑。

对于叠层预制的屋架，扶直时应先在屋架下弦节点处设道木垛，防止由于滑动而损坏屋架。

三、屋架弹线：清理屋架上的杂物，在上弦顶面弹出几何中心线。从跨中央向两端按设计尺寸分别弹出天窗架、屋面板或檩条的安装线。在屋架的两个端头弹出屋架纵、横安装线。

四、起吊安装、校正及临时固定：屋架的正式吊装，一般在全部屋架扶直后或已扶直屋架的数量能满足一个吊装单元（流水段）的要求时开始进行。

吊装屋架时，吊索的布置应左右对称，吊索与水平方向的夹角应不小于 45° ，必要时可用铁扁担吊装，以保持屋架及索具受力合理。为了保证屋架升降时的平稳，在屋架两端应设溜绳控制。

将屋架提升至柱顶以上300mm处时，再缓慢降落，同时进行对线校正和垂直度校正。

屋架平面位置的校正主要是对线。一次没有对好，需要进行第二次对线时，应将屋架提升起来，再缓缓落下，边落边对线。

屋架垂直度的校正可用经纬仪或线锤、卡尺等专用工具来进行，屋架垂直度的调整与临时固定应同时进行。

第一榀屋架的临时固定必须十分可靠，一般是在屋架的两侧各设两根钢丝绳缆绳。有山墙抗风柱的厂房，亦可将屋架固定在抗风柱上。

第二榀屋架的校正和临时固定是以第一榀屋架为支撑点，用屋架校正器（或其它自制的专用工具）进行。其余各榀屋架的校正、调整和临时固定与第二榀方法相同。

五、焊接固定：屋架的临时固定完成后，应及时用电焊与柱头焊接。焊接的顺序应遵守对角线同时施焊的原则，不得在屋架两端的同侧同时施焊。

当焊完全部焊缝一半以上长度时，方可脱钩。屋架脱钩后，应即时将未焊完的焊缝焊完。

六、临时固定的拆除：屋架的安装一般与屋面板、天窗架、屋架水平支撑和垂直支撑同时交替进行。因此必须待屋面系统的其他构件安装到能够保证屋架稳定时，方可拆除临时固定。

第 2.4.10 条 屋面板及屋面小构件安装应符合下列规定：

一、当两榀屋架安装完毕后，即可进行屋面板及屋面其它构件的安装。

二、屋面板（含檐口板）宜以屋脊线为轴对称安装。

三、当天窗架与屋架分别吊装时，天窗架应待该榀屋架上的屋面板安装完毕后再进行。

四、屋面板的吊索与板面夹角一般不宜小于 45° 。当采用叠层吊法（即一钩多吊）时，各层板间的吊索长度应保持一致。

五、屋面板端在屋架或天窗架上的支撑长度应符合设计规范要求，板的四角铁片垫实，屋面板就位后应及时校正焊接。每块板的焊接角点不应少于三个，每个角点焊缝的长度亦不应少于 60mm 。

六、在屋架或天窗架上安装每一块屋面板时宜对准安装线一次就位放好，位置需要调整时应将屋面板微微吊起，再次对线就位，不宜用撬杠在板的纵向撬动。

七、第一榀天窗架经过对线就位和垂直度校正后，应使

用缆绳和支撑临时固定在已安好的屋面板上，并及时与屋架焊接。第二榀天窗架以第一榀为支撑点用校正器校正垂直度并作临时固定。其余天窗架安装方法与此相同。

八、屋面支撑系统的安装顺序一般是先安装垂直支撑，再安装水平支撑。先安装中部支撑，再安装两端支撑。

第五节 质量标准

工业厂房钢筋混凝土构安装的允许偏差和检验方法应符合表2-5的规定。

柱、梁、屋架等构件安装的允许偏差和检验方法表 2-5

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检验方法	
1	杯形 基础	中心线对轴线位置偏移	10	尺量检查	
		杯底安装标高	- 0 - 10	用水准仪检查	
2	柱	中心线对定位轴线位置偏移	5	尺量检查	
		上下柱接口中心线位置偏移	3		
		垂 直 度	≤5m	5	用经纬仪或吊线和尺量检查
			>5m	10	
			≥10m多节柱	1/1000柱高， 且不大于20	
		牛腿上表面 和柱顶标高	≤5m	+ 0 - 5	用水准仪或尺量检查
>5m	+ 0 - 8				
3	梁 或 吊车梁	中心线对定位轴线位置偏移	5	尺量检查	
		梁上表面标高	+ 0 - 5	用水准仪或尺量检查	

续表

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检验方法	
4	屋 架	下弦中心线对定位轴线位置 偏移	5	尺量检查	
		垂 直 度	桁架、拱形屋架 高	1/250屋架 高	用经纬仪或吊线和尺 量检查
			薄腹梁	5	
5	天窗架	构件中心线对定位轴线位置 偏移	5	尺量检查	
		垂 直 度	1/300天窗架 高	用经纬仪或吊线和尺 量检查	
6	托架架	底座中心线对定位轴线位置 偏移	5	尺量检查	
		垂 直 度	10	用经纬仪或吊线和尺 量检查	

第六节 成品保护

第 2.6.1 条 未经有关技术负责人批准不得用已安装的结构构件作受力点进行其他构件的搬运或吊装，也不得在构件上堆放超设计荷载量的建筑材料或施工机具等。

第 2.6.2 条 未经有关技术负责人批准不得随意在构件上凿洞开孔，不得在构件的预埋铁件上焊接设计规定以外的其他构件。

第 2.6.3 条 在刮风天气应对安装中的结构（指未形成空间稳定体系的部分）采取有效的加固措施。

第七节 安全注意事项

第 2.7.1 条 从事高空作业的人员经体检合格后方可

上岗。禁止酒后从事吊装作业。

第 2.7.2 条 高空作业的工人必须穿防滑鞋，戴安全帽，系安全带。安全带必须挂在牢固可靠的地方。

第 2.7.3 条 雨天，雾天及六级以上大风天应停止吊装作业。

第 2.7.4 条 吊装机械应与吊装作业区的架空电线保持一定的安全距离。

第 2.7.5 条 吊装作业区四周应设置明显的标志，非操作人员严禁入内。

第 2.7.6 条 吊装工具应在交接班时进行安全检查，对已磨损或有隐患的应及时更换。

第 2.7.7 条 吊装作业班组在交接班时，应进行吊装作业有关安全注意事项等内容的交接工作。对已经起吊就位的构件，必须完成最后固定措施方可下班，不得留给下一个作业班完成。

第 2.7.8 条 吊装过程中，严禁操作人员在已吊起的构件上站立或行走，严禁在已吊起的构件下面或起重臂旋转半径范围内作业或行走。

第 2.7.9 条 雨后作业，应待构件基本干燥后方可吊装，以免焊接时漏电伤人。

第 2.7.10 条 在夏季高温炎热天气施工时，应做好防暑降温工作。霜、雪季节施工要采取防滑措施。

第 2.7.11 条 电焊机、氧气瓶、乙炔发生器等工具在夏季施工使用时，应采取措施，避免烈日曝晒。

第 2.7.12 条 吊装作业必须统一指挥，起重指挥信号见附录八。

第三章 工业厂房钢结构安装

本章适用于工业厂房钢结构安装工程施工。

第一节 材料要求

第 3.1.1 条 钢结构安装工程所用的钢材、焊条、各种螺栓或铆钉的材质应符合设计要求，并有出厂合格证。

第 3.1.2 条 钢结构安装工程所用油漆的牌号、种类、颜色应和设计要求相一致，并有出厂合格证。

第二节 主要机具

第 3.2.1 条 起重机械应根据安装工程的实际需要和施工企业的装备能力宜选用履带起重机、汽车起重机、轮胎起重机，塔式起重机，亦可使用桅杆起重机和卷扬机等。

第 3.2.2 条 运输机械可使用各种载重汽车和平板拖车。

第 3.2.3 条 其他机具应有电、气焊设备、各种扳手、气泵、倒链、千斤顶、钢丝绳、棕绳、卡环、绳夹、铁扁担、经纬仪、水平仪、钢尺和线锤等。常用吊装工具的使用要求参见第二章第二节第 2.2.2~2.2.7 条的有关规定。

第三节 作业条件

第 3.3.1 条 进入现场安装的钢结构构件，必须有制造单位的出厂合格证，各类拼装板、垫板及高强螺栓的规格

和数量符合要求。

第 3.3.2 条 钢结构构件安装前，应对柱基进行中间交接（或交工）验收，柱基验收应符合下列条件：

- 一、柱基混凝土全部达到设计强度；
- 二、钢柱的安装定位线应全部标注在基础上；
- 三、柱基基础表面标高的偏差不得超过 $\pm 20\text{mm}$ ；

四、地脚螺栓平面位置的偏差不得超过 5mm ，外露长度偏差不得大于 20mm 。螺纹长度不允许加长，超过要求的应经处理。

第 3.3.3 条 安装前应按安装单元构件明细表核对进场的构件，准备齐全方可开吊，以保证结构安装的稳定性和安装作业的连续性。

第 3.3.4 条 构件安装前应对构件焊缝进行复检。如发现制作焊缝不符质量要求时，必须补焊后方准起吊安装。

第 3.3.5 条 拼装和安装钢结构构件的焊工，应经考试合格方准上岗。

第四节 操作工艺

第 3.4.1 条 钢结构拼装应遵守下列规定：

一、拼装接头的连接板必须平整，连接表面及沿焊缝位置每边 $30\sim 50\text{mm}$ 范围内的铁锈、毛刺和油污必须清除干净。

二、焊接拼装的定位点焊，应由有合格证的焊工操作。用于点焊的焊接材料型号应与设计要求相同。点焊的焊条直径不宜超过 4mm ，焊缝的高度不宜超过设计焊缝高度的 $2/3$ ，长度宜为高度的 $6\sim 7$ 倍，间距宜为 $300\sim 400\text{mm}$ 。点焊焊缝的质量应和设计要求相符。

三、除定位点焊外，严禁在拼装构件上焊其它无用的焊点或在焊缝以外的母材上起弧、熄弧和打火。用低合金钢制作的构件如吊车梁等，严禁在其上下翼缘或腹板上打火或焊接其他辅助装置。

四、铆接拼装时，板叠应夹紧。夹紧程度应用 0.3mm 厚度塞尺检查，塞尺插入板叠缝隙的深度应不大于 20mm 。

五、采用高强螺栓拼装的构件，其摩擦面用喷砂、钢刷或电刷除锈时，摩擦面的浮锈要清理干净，并微露金属光泽。用砂轮打磨时，打磨方向应与构件受力方向垂直。

第 3.4.2 条 钢柱拼装应符合下列规定：

一、截面高度在 1m 以上的钢柱焊接拼装时，宜在拼装台上进行，拼装台应有保证构件稳定和阻止构件拼装变形的装置。

二、钢柱拼装前，应将钢柱的中心线标注在钢柱上（标三个面：二个面，一个大面）。拼装时上下柱要垫平，用撬杠或千斤顶拨动上下柱，使上下柱中心线对齐，用经纬仪或拉通线的方法进行检查。上下翼板的错位不得大于 1mm 。接头缝隙宽度的偏差不得大于 1mm ，缝隙处的坡口角度偏差不得大于 $\pm 5^\circ$ ，然后将拼装板装上，用夹具与母材夹紧后进行点焊。焊接时宜用对称焊，以减少焊接应力和变形。

第 3.4.3 条 钢屋架拼装应符合下列规定：

一、钢屋架的拼装方法有平装和立装，并应在拼装台上进行，拼装台必须平整坚实。

二、 24m 跨度以上的钢屋架宜用立装法。立装时应设置支架或支撑，以保证拼装屋架的稳定性。应严格控制安装孔的水平距离，防止屋架平面外弯曲，并要保证拼装接头焊缝的质量。

三、屋架平装时，宜用放样拼装。将屋架的外型尺寸放在拼装台上，在屋架外型尺寸的两侧焊定位钢板或型钢，焊接时用卡具将屋架和定位钢板卡紧，以防止焊接变形。所有拼装节点的焊缝长度和高度应按设计要求施工。

四、屋盖支撑系统若用高强螺栓与屋架连接，拼装屋架时应严格控制高强螺栓孔的距离。

五、屋架一面焊好需翻身焊另一面时，须用杉木、楠竹或其他材料进行加固。为了使屋架翻身时受力比较均匀，翻身吊点宜用 3 ~ 4 点。

六、屋架拼装时，应按设计要求或有关规定起拱。

第 3.4.4 条 钢托架、辅助桁架和天窗架等构件的拼装方法与钢屋架相同。

第 3.4.5 条 钢柱的安装和校正应符合下列规定：

一、钢柱安装前须将钢柱的定位线标出（二个小面，一个大面），并将钢柱表面的油污泥土清除干净。表面损坏的油漆应补刷。

二、为了保护地脚螺栓丝扣在钢柱安装时不致损坏，在螺栓丝扣表面涂油脂，外包塑料布或油毡纸保护。

三、以钢柱牛腿支承面设计标高为依据，根据牛腿支承面至柱脚底板底面的实际长度和柱基顶面标高施工的偏差，准确调整柱脚下垫板的厚度。垫垫板时，柱基基础表面要清除干净，垫板部位的混凝土面要凿平，每叠垫板的表面要用水平仪检查，标高应准确一致。每叠垫板不得超过三块。

四、钢柱的绑扎位置通常选在重心以上的牛腿下方。绑扎常用单点绑扎，细长钢柱可用两点或两点以上绑扎。如绑扎点上方没有凸出部位时，必须采取防止吊索滑动的措施。

五、绑扎方法常用长、短吊索各一根，长吊索从柱子两

侧引出挂进吊钩，短吊索通过两个卡环连接在长吊索上。也可以采用自动脱钩吊装法，其作法是从短吊索两个卡环中换上一个自动脱钩卡环即可。吊索和卡环的选择方法见本规程附录四～附录五。

六、为了防止吊点处构件变形和吊索被切断，吊点处构件的悬出部位如翼缘板等，需用硬木支撑。棱角处必须用厚胶皮、短方木或用厚壁钢管做成的保护件（焊在角钢背面直角处）将吊索和构件棱角隔开。

七、钢柱常用旋转法和递送法起吊就位。如用双机抬吊时宜选用同类型的起重设备，并要进行合理的负荷分配，各机的载荷不许超过额定载荷的80%。吊装时应统一指挥，密切配合。

八、钢柱起吊后，当柱脚距地脚螺栓高约300~400mm时扶正，使柱脚的安裝螺栓孔对准螺栓，然后缓慢落钩。进行就位同时，将钢柱的定位线和柱基础的定位线对齐，经初步找正后将螺栓拧紧，做为临时固定，即可脱钩。

九、用两台经纬仪对钢柱纵横两个方向的垂直度进行校核。垫板为铰接型时（注：柱脚能绕垫板转动时为铰接型，不能转动为刚接型），用松紧地脚螺栓来校正；垫板为刚接型时，用调整垫板厚度来校正，垫板厚度的调整不得超过±3mm。垂直度调整后应将螺栓拧紧，并做好安装记录。

第 3.4.6 条 吊车梁的安装和校正应符合以下规定：

一、钢吊车梁安装前须将其中心线标注在上下翼板两端，并将两端的钢垫板先安装在钢柱牛腿上，标出吊车梁安装的中心位置。

二、吊装时一般为二点吊，应尽量保持吊车梁水平。梁

两端各栓一根溜绳，以防止吊装时碰撞钢柱，就位时要缓慢落钩。

三、安装就位时，吊车梁的中心线必须与牛腿上的定位线对准，并将与柱子连接的螺栓上齐后方准脱钩。

四、钢吊车梁的安装和校正工作宜在屋盖系统校正和固定完毕后进行。钢吊车梁的校正包括标高、平面位置和垂直度校正。

1. 标高校正：用水准仪对每根吊车梁两端的标高进行测量，用调整吊车梁垫板厚度的方法，使各点标高满足设计要求。调整后垫板厚度也应满足设计要求。

2. 平面位置和垂直度的校正工作应同时进行。平面位置的校正有通线校正法和仪器校正法。

通线校正法的做法是：用经纬仪在一排吊车梁两端定出吊车梁的中心点，用一根 16~18 号钢丝在两端中心点间拉紧，在钢丝两端用 20mm 小钢板垫高，提起钢丝线弹几次，应使钢丝线均能落在同一线上为好。松动安装螺栓，用千斤顶或撬杠拨动偏移的吊车梁，使吊车梁中心线和通线重合。

仪器校正法的做法是：从柱轴线量出一定的距离 a （见

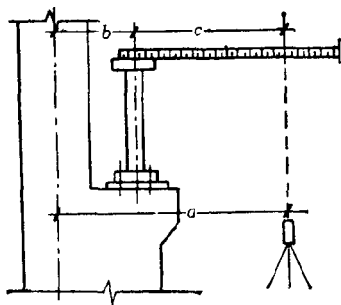


图 3-4-6 仪器校正法

图3-4-6)，将经纬仪放在该位置上，根据吊车梁中心至轴线的距离 b ，标出仪器放置点至吊车梁中心线的距离 c 。松动安装螺栓，用撬杠或千斤顶拨动偏移的吊车梁，使吊车梁中心线至仪器观测点的读数均为 c 即可。

在平面位置校正的同时用线锤和钢直尺校正其垂直度。校正好的吊车梁应将全部安装螺栓上紧，同一跨吊车梁校正好之后，应用拉力计数器和钢尺检查吊车梁的跨距，其偏差值不得大于 $\pm 10\text{mm}$ 。

第 3.4.7 条 屋盖系统安装和校正应符合下列规定：

一、钢屋架、托架和天窗架等构件，平面刚度较差，安装时宜用 8 号铁丝将杉木捆绑在构件上进行加固。

二、第一榀钢屋架起吊就位后应在两侧设置缆风绳临时固定。待相邻屋架及支撑安装完毕形成空间稳定体系后，方可解除。

三、屋架、托架和天窗架安装就位临时固定后，应用线锤钢尺对支座和跨中的垂直度进行检查，不符合规范要求时，须校正后方可固定。

四、钢屋架两端节点板与钢柱上的安装连接板的连接应紧密，板缝的间隙不得大于 1mm ，安装时全部螺栓应上齐。如屋架的垂直反力是靠钢柱上的承托传递时，屋架端节点（一般设计为 T 形板）与承托板的接触要紧密，其接触面积应不小于设计承压面积的 70% 。屋架端节点板与钢柱之间的缝隙要用钢板嵌填密实。

五、钢屋架、天窗架宜用扩大拼装和综合安装的方法施工。屋面板与屋架的焊接应保证焊三点，焊缝长度不小于 60mm 。屋面伸缩缝处的焊接，应按设计要求施工。

第 3.4.8 条 安装节点的连接和固定应符合下列规定；

一、钢结构各节点的连接，应经技术检查部门检查合格后，方可紧固和焊接。

二、普通螺栓连接的节点，螺栓必须上齐，每个螺栓不得用两个以上垫圈，更不能用螺母代替垫圈。精制螺栓孔不准使用冲钉，不准随意用气割扩孔。构件表面有斜度时，应采用相应斜度的垫圈。

三、高强螺栓连接的节点，螺杆应顺畅穿入孔内，不能强行敲打，穿入方向应一致。螺栓孔错位时，用铰刀扩孔，旋拧时分二次拧紧（初拧和终拧）。扭剪型高强螺栓，以拧掉尾部梅花卡头为终拧结束。节点处每组高强螺栓的拧紧顺序应从节点中心向边缘对称旋拧，拧紧后的高强螺栓外露丝扣不少于 2 扣。

第 3.4.9 条 安装节点的焊缝或螺栓经检查合格后，应及时涂底漆和面漆。设计要求用油漆腻子封闭的缝隙，应及时封好腻子后再做油漆。高强螺栓连接的部位，经检查合格后也应及时涂漆，当涂漆无特殊要求时，油漆的颜色与被连接的构件相同。安装时构件表面被损坏的油漆涂层，应及时补涂。

第 3.4.10 条 钢柱的安装后，应及时在脚底板下浇灌细石混凝土和包柱脚。

第五节 质量标准

第 3.5.1 条 钢屋架、托架、辅助桁架和天窗架在现场拼装时，受力型钢的重心轴线必须与构件的几何轴线汇交。汇交点的极限偏差不得大于 3 mm

第 3.5.2 条 工业厂房钢结构安装允许偏差和检验方法应符合表 3-5-2-1~表 3-5-2-3 的规定。

钢结构主体与围护系统安装的允许偏差和检验方法表 3-5-2-1

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法	
1	柱	柱中心线与定位轴线偏移	5	用吊线和钢尺检查	
2		柱基准点标高	有吊车梁	+ 3 - 5	用水准仪检查
			无吊车梁	+ 5 - 8	
3		单层柱垂直度	$H \leq 10m$	10	用经纬仪或吊线和钢尺检查
			$H > 10m$	$H/1000$ 且 不大于25	
4		多节柱垂直度	底层柱	10	
			顶层柱	35	
5		柱的侧向弯曲		$H/1000$ 且 不大于15	用经纬仪或拉线和钢尺检查
6		屋 架 纵 横 梁	桁架弦杆在相邻节点间平直度	$l/1000$ 且 不大于5	用拉线和钢尺检查
7			檩条间距	± 5	用钢尺检查
8	垂直度		$h/250$ 且 不大于15	用经纬仪或吊线和钢尺检查	
9	侧向弯曲		$L/1000$ 且 不大于10	用拉线和钢尺检查	

注：H为柱的高度；h为屋架、纵、横梁高度；L为屋架、纵、横梁长度；l为弦杆在相邻节点间距离。

吊车梁安装的允许偏差和检验方法 表 3-5-2-2

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法
1	跨间同一横截面 内吊车梁顶面高差	在支座处	10	用水准仪和钢尺检查
		在其他处	15	
2	在房屋跨间任一截面的跨距		± 10	用钢尺检查

续表

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
3	垂 直 度	$H/500$	用吊线和钢尺检查
4	上表面标高	± 5	用水准仪和钢尺检查
5	相邻两柱间梁面高差	$L/1500$ 且 不大于10	
6	接头部位中心错位	3	用钢尺检查
7	制动板表面平直度每1m	3	用1m直尺和塞尺检查
8	制动梁弦杆在相邻节点间平直度	$l/1000$ 且 不大于5	用拉线和钢尺检查
9	侧向弯曲	$L/1000$ 且 不大于10	
10	中心线对牛腿中心线偏移	± 5	用钢尺检查

注： H 为梁高度； L 为梁长度； l 为弦杆在相邻节点间距离。

固定式钢梯、栏杆、平台安装的允许偏差和检验方法

表 3-5-2-3

项次	项 目	允 许 偏 差 (mm)	检 验 方 法
1	平台标高	± 10	用水准仪测量检查
2	平台梁水平度	$L/1060$ 且不大于20	
3	平台支柱垂直度	$H/1000$ 且不大于15	用经纬仪或吊线和钢尺检查
4	承重平台梁侧向弯曲	$L/1000$ 且不大于10	用拉线和钢尺检查
5	承重平台梁垂直度	$h/250$ 且不大于15	用吊线和钢尺检查
6	直梯垂直度	$H_v/1000$ 且不大于15	

注。 L 为梁长度； H 为柱高度； h 为梁高度； H_v 为直梯高度。

第六节 成品保护

第 **3.6.1** 条 安装好的钢结构构件不准撞击，用低合金钢制作的构件不准锤击。

第 **3.6.2** 条 不准随意在已安装的构件上开孔和切断任何杆件，不得任意割断安好的永久螺栓。

第 **3.6.3** 条 未经许可不得在已涂好油漆的构件上涂去漆剂，不准用乙炔气熏烤油好的构件。

第七节 安全注意事项

第 **3.7.1** 条 起重设备行走路线应平整坚实，停放地点必须平坦。严禁超载吊装，如难于避免时，须有相应的安全技术措施。操作时严禁斜吊。同时不得起吊重量不明的构件。

第 **3.7.2** 条 高空作业使用的撬杠和其它工具应防止堕落，高空用的梯子、吊篮、临时操作台应绑扎牢靠，跳板应铺平绑牢，严禁出现挑头板。焊接剩余的焊条头不得随意下丢。

第 **3.7.3** 条 平台板和屋面板上的预留洞要覆盖，或设置临时安全栏杆和安全网。应设置吊装禁区，与吊装无关人员严禁入内。高空焊接时，如下方有易燃物，须采取相应的安全措施后方准焊接。

第 **3.7.4** 条 安装现场用电要有专人管理，各种电线接头应装入开关箱内，用后加锁。塔式吊或长吊杆的起重设备，应有避雷设施。

第 **3.7.5** 条 氧气瓶严禁曝晒或接近火源。严禁在乙炔发生器附近吸烟。乙炔发生器放置地点距切割地点或距火源应在 10m 以外。

第四章 工业厂房墙板安装

本章适用于工业厂房墙板（肋型板、实腹板、空心板）的安装工程。

第一节 材料要求

第 4.1.1 条 墙板安装所用的砂浆、铁件、螺栓均应符合设计要求。

第 4.1.2 条 防锈漆、电焊条等应满足设计要求，并附有出厂合格证。

第二节 主要机具

第 4.2.1 条 起重设备可选用塔式起重机、履带式起重机或轮胎式起重机等。

第 4.2.2 条 辅助机具应有 1 ~ 3 t 倒链、卡环、撬杠、吊索、溜绳、方垫木、紧线器、直立架、钎子、扳手、大锤子和电焊机等。

第 4.2.3 条 测量工具应有经纬仪、水准仪、塔尺和钢尺等。

第三节 作业条件

第 4.3.1 条 各种规格的墙板均有出厂合格证，并已按要求数量运至现场堆放就位。埋设件表面浮浆已清理干净。

第 4.3.2 条 有损伤的构件，经技术鉴定按要求修补完毕，并验收合格才能使用。

第 4.3.3 条 各种吊装设备试车完毕，工作性能良好。吊装场地已整平并作好排水措施。

第 4.3.4 条 吊装作业设计已审批，劳动组织已安排好，作业前进行了技术安全交底。

第四节 操作工艺

工艺流程：

找平放线→在地面预焊连接件→坐浆或放垫块→起吊→安装就位→临时固定→灌竖缝→固定→铁件外刷油漆及勾缝。

第 4.4.1 条 安装前应用水准仪检查墙板基底的标高，墙板若坐在牛腿上可用铁垫板找平。墙板若坐在砖石基础上或圈梁上可用细石混凝土找平。

第 4.4.2 条 墙板的安装高度和灰缝的宽度应用墨线弹在柱子上。若是预制柱可在柱吊装前把线弹好，作为安装墙板的控制线。

第 4.4.3 条 墙板和柱子的连接可采用压条法、挂钩法或拉手法，但连接件均应在吊装之前按设计要求位置焊好。

第 4.4.4 条 墙板在吊装就位前，应按柱上已定出的灰缝高度线铺好砂浆或放好垫块。

第 4.4.5 条 墙板安装应符合以下规定：

一、有吊环时可用吊环起吊，起吊前应检查吊环是否牢固可靠，无吊环时可用钢丝绳吊索绑扎起吊，吊索捆绑点距板端应不大于 1/5 板长。吊索与水平夹角不小于 60°。

二、安装前应进行试吊，检查索具是否牢固，构件有无变形等现象。起吊应平稳，构件应平直。

三、墙板两端应设溜绳，以防松动和便于控制墙板起吊的方向角度。有饰面或有保温面的墙板起吊应有保护措施。板缝有防腐要求时，应在吊装前做好防腐处理。

四、窗框板可用万能吊索捆绑框边吊装，但应加弹性材料衬垫保护。山尖板及檐口板可按图 4-4-5 所示方法起吊。

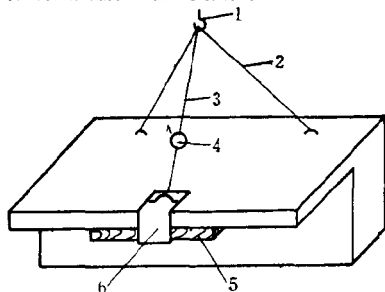


图 4-4-5 山尖或檐口板起吊

1—吊钩；2—索具；3—平衡索具；4—掬链；5—垫木；6—卡具

第 4.4.6 条 安装就位时，应按柱上已弹好的墙板位置线调整好墙板模、竖位置，待墙板与柱子靠紧后用临时固定工具固定，如图 4-4-6 所示。

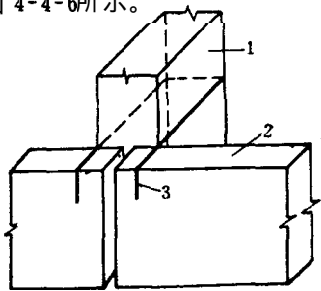


图 4-4-6 墙板临时固定

1—柱子；2—墙板；3—临时固定工具

第 4.4.7 条 采用压条螺栓固定时，螺栓拧紧后即可脱钩。螺栓与螺帽的焊接可在墙板吊装完毕后进行。当采用压条螺栓固定时，每安完一根压条即应向压条里的竖缝灌灰浆并应捣固密实，不得安完几根压条后再一并灌浆。

采用焊接固定时，焊完焊缝高的一半即可脱钩，但在上一层板安装前应焊完下层板的焊缝。

第 4.4.8 条 墙板安装后，应对铁件补漆并勾缝。

第五节 质量标准

工业厂房墙板安装的允许偏差和检验方法应符合表 4-5 的要求。

工业厂房墙板安装的允许偏差和检验方法表 4-5

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
1	板顶面标高	± 5	用水准仪检查
2	相邻两板面平整度	± 5	用2m靠尺和楔形塞尺检查
3	板面垂直度	$\frac{h}{100}$ 且 不大于10	用经纬仪或吊线和尺量检查

注：h为墙板高度。

第六节 成品保护

第 4.6.1 条 墙板吊装完后，不经设计及有关部门的同意不得在墙板上打洞。

第 4.6.2 条 有饰面的墙板吊装完后，勾缝时不得污染墙面。

第 4.6.3 条 檐口板上不得随便架设起重工具，以免荷载过大破坏墙板。

第七节 安全注意事项

第 **4.7.1** 条 工业墙板吊装应设外脚手架和安全绳。用钢丝绳做安全绳时，要防止电焊机的一、二次线与钢丝绳相碰。

第 **4.7.2** 条 其他与第二章安全注意事项相同。

第五章 大板建筑安装

本章适用于民用建筑大板安装工程。

第一节 材料要求

第 5.1.1 条 安装中所用的细石混凝土、砂浆、铁件、垫板应满足设计要求。

第 5.1.2 条 防锈漆、电焊条应符合设计要求，并有出厂合格证书。

第二节 主要机具

第 5.2.1 条 起重运输设备应有塔式起重机、履带式起重机、轮胎式起重机、汽车和拖车。

第 5.2.2 条 测量工具应有经纬仪、水准仪、塔尺和钢尺等。

第 5.2.3 条 起重工具应有卡环、钢丝绳、橇杠、棕绳和倒链等。

第 5.2.4 条 其它专用工具有操作台、水平拉杆、转角卡子和电焊机等。

第三节 作业条件

第 5.3.1 条 大板建筑中的预制构件均应符合质量标准。

第 5.3.2 条 构件出厂时，混凝土强度不应低于设计

对吊装所需要的强度。当设计无要求时，各类混凝土大板吊装时的强度不低于设计标号的70%。采用工具式预应力钢筋起吊振动砖墙板时，砂浆强度不得低于7.5MPa。

第 5.3.3 条 安装前应对起重机和起重工具进行负荷运转试验，并试吊。

第 5.3.4 条 对建筑物的基础按施工图复查完毕。

第 5.3.5 条 应按施工组织设计的要求，将构件运至现场，按吊装顺序堆放。安装前将预埋件及锚筋上面的砂浆清理干净。

第四节 操作工艺

工艺流程：

找平放线→铺找平灰→起吊就位校正→临时固定→焊接脱钩→塞水平缝→拆除临时固定→顶部找平→安装楼板→竖缝浇筑→插保温条、防水条。

第 5.4.1 条 找平放线应符合下列规定：

一、每栋房屋应用经纬仪根据座标定出控制轴线，不得少于四条（纵、横轴线各两条），当建筑物的长度超过50m时，可增设横向控制轴线。

二、楼层上的控制轴线，必须用经纬仪由底层轴线直接引出，不得由下一层引出。轴线放线误差不得超过2mm。放线遇有连续误差时，应从建筑物中部轴线向两端调整。

三、根据控制轴线和水平控制线依次放出纵横轴线、墙板边线、节点线、门窗洞位置线、安装楼板的标高线、楼梯休息板位置线及标高线、异形构件的位置线等。

第 5.4.2 条 每块墙板就位前至少应铺两个灰饼找平，当灰饼能承载墙板压力时，方可安装。

第 5.4.3 条 安装墙板时宜用 1:3 水泥砂浆满座浆，随铺随安。坐浆要密实均匀。当铺灰厚度大于 30mm 时，应用不少于 C10 级细石混凝土铺设。

第 5.4.4 条 起吊就位校正应符合下列规定：

一、吊装大板时，起吊就位应平稳，吊索与水平面的夹角不宜小于 60。。要使用卡环与构件连接，不得用吊钩。

二、墙板的安装次序，宜采用逐间封闭法，自定位板或标准间开始，先内墙，后外墙，最后安装隔墙。

三、墙板轴线及板面垂直度的偏差，应以轴线为主进行调整。

四、外墙板不方正时，宜以竖缝为主进行调整；内墙板不方正时，宜先满足顶面平整。外墙板接缝不平整时，应先满足外墙面平整；内墙板不平整，应先满足主要房间及走廊楼梯间墙面平整；两边均是主要房间时，其偏差均衡调整。山墙大角与相邻板的偏差，以保证大角垂直为主。同一房间楼板分为两块时，其拼缝不平整应以楼板底面平整为准进行调整。

第 5.4.5 条 墙板就位后的临时固定，采取以操作台为主的固定方法。楼梯间等不宜安设操作台的房间，采用水平拉杆及转角固定器临时固定。

第 5.4.6 条 外墙板应在焊接固定后，方能脱钩，内墙板及隔墙板可在临时固定后脱钩。

第 5.4.7 条 墙板焊接固定后，应利用挤出的坐浆进行水平塞缝，多余的灰浆应清理干净。

第 5.4.8 条 墙板应在焊接完毕后，方可拆除操作平台、水平拉杆、转角固定器等临时固定的工具。

第 5.4.9 条 每层墙板安装完毕后，即应在板顶部弹找

平线，并用 1:3 水泥砂浆找平。

第 5.4.10 条 楼板的安装应符合下列规定：

一、安装楼板时，应采用 1:3 水泥砂浆坐浆法施工，坐浆要均匀密实。

二、预应力混凝土楼板的端部的锚固钢筋，必须弯成 45° 角相交叉，在交叉点上绑一通长筋，严禁将锚筋弯成 90° 角，锚筋与通长筋每隔 500mm 绑扎一扣。

三、楼板安装完后，用细石混凝土灌筑楼板缝，并注意养生。

第 5.4.11 条 浇筑墙板接头及竖缝的混凝土，应在每层楼板安装后进行，混凝土的坍落度宜采用 80~120mm，竖缝支模宜采用工具式模板，浇筑时应仔细振捣密实。浇筑后 12h，即可拆除模板，并立即刮去凸出墙面的灰浆，便于墙面和墙缝的装修。

第 5.4.12 条 外墙板采用构件防水时，应符合下列要求：

一、在运输、堆放、吊装过程中，应注意保护其空腔侧壁、立槽、滴水槽以及上下凹凸等部位，并且逐块检查，如有损伤，应在安装前修补。安装前，空腔侧壁应刷防水剂一道。

二、在每层楼板安装完毕后，应立即进行竖缝挡水条的插放工作。竖缝挡水条的宽度应略宽于防水槽的宽度。每层下端设短挡水条，与长挡水条搭接长度不小于 100mm，搭接要顺搓，保证流水畅通。

三、外墙勾缝时，应先剔掉缝壁上的灰浆，然后用防水砂浆勾底灰，并不得把防水条挤进空腔内。

四、十字缝处，排水孔的位置，应设在滴水线的外边。

第 5.4.13 条 外墙板缝采用防水材料防水时，安装前墙板两端侧壁均应清理干净，并刷底油一遍。板缝嵌油膏后，表面应刷胶油，并外勾水泥砂浆。

第 5.4.14 条 安装外墙板的保温条时，其竖缝应在墙板的预埋件焊接完后，顺竖缝空腔后壁插入，并注意保温条应紧贴空腔后壁，不得弯曲或撕裂；其平缝应将预先裁好的保温条嵌入缝内，然后外勾防水砂浆。

第五节 质量标准

民用建筑大板安装的允许偏差和检验方法应符合表5-5

民用建筑大板安装的允许偏差和检验方法 表 5-5

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	轴线位移	基础中心线对定位轴线位置偏移	10	尺量检查
		墙板中心线对定位轴线位置偏移	5	
2	标 高	基础顶面标高	± 5	用水准仪或尺量检查
		层 高	± 10	
		全 高	± 30	
3	垂 直 度	每 层	$h/250$ 且不大于5	用经纬仪或吊线和尺量检查
		全 高	$H/1000$ 且不大于20	
		每层山墙内倾	2	
		每层山墙外倾	不允许	
4	楼板拟墙长度		± 10	尺量检查

注：H为建筑全高；h为每层墙板高。

的规定。

第六节 成品保护

吊装饰面墙板，应对饰面部位采取保护措施。调整时不得用撬杆撬饰面板一侧。焊接时严防灼伤饰面。灌缝时防止水泥浆污染饰面。

第七节 安全注意事项

第 **5.7.1** 条 大板安装应设溜绳。当进入二层吊装时应搭设安全网。当吊装到五层以上时，安全网必须随结构层的升高而升高。

第 **5.7.2** 条 吊移操作平台时，平台上面严禁站人。吊装楼板时，严禁板上站人或放置小车等重物和工具。

第 **5.7.3** 条 电焊工、木工、起重工等施工人员应站在操作平台或轻便梯子上工作，严禁在未固定的墙板上走动。

第 **5.7.4** 条 大板安装人员，特别是电焊工或起重工，禁止穿硬底鞋、高跟鞋、易滑鞋。冬季施工，要及时清理楼层或墙顶上的冰雪，并采取必要的防滑措施。

第 **5.7.5** 条 楼板上留有 $200\text{mm} \times 200\text{mm}$ 以上的孔洞时，应设盖板或围栏。

第六章 钢筋混凝土小型构件安装

本章适用于一般民用建筑的钢筋混凝土空心楼板、阳台板、雨篷、隔热板、楼梯板和加气条板等小型构件的安装。

第一节 材料要求

第 6.1.1 条 水泥宜采用不低于 325 号普通水泥或矿渣水泥，石子粒径为 5~15mm 的豆石，砂宜用中砂或粗砂，水宜用饮用或一般洁净的工业用水，品质标准均应符合设计要求或国家规范的有关规定。

第 6.1.2 条 其它材料：钢垫板、小型扁钢和角钢、电焊条、107 胶、石灰膏等，材质均应符合设计和施工验收规范的要求。

第二节 主要机具

第 6.2.1 条 起重设备宜采用塔式起重机或卷扬机和提升井架。

第 6.2.2 条 机具应有电焊机、台式砂轮、电锯、吊具及绳索、运输小车、手电钻、灰桶、大铲、撬棍、扳手、瓦刀、平锹、水壶、抹子、水平尺、线锤、靠尺板子、垫木及支撑等。

第三节 作业条件

第 6.3.1 条 构件要有出厂合格证，吊装前应对构件

进行复检。构件的规格和数量要配套，满足连续施工作业的需要。

第 6.3.2 条 构件堆放场地应平整坚实，四周有排水沟。堆放时应注意构件受力方向，严禁错向堆放。楼梯段每垛堆放不得超过 5 块，空心板不得超过 10 块，层间应放置垫木。

第 6.3.3 条 空心楼板应预先用砖块砂浆将孔端堵好。

第 6.3.4 条 安装前，应复核墙体轴线尺寸和预留洞口尺寸，按设计标高抄平，抹 1:2 水泥砂浆找平层。当找平层厚度大于 30mm 时，应用细石混凝土找平。

第 6.3.5 条 空心楼板或 L 型板安装前，宜在找平层上弹出板支承长度控制线。在墙或梁的侧面弹出安装位置线。

第 6.3.6 条 阳台板安装前，应在板侧面画好挑出尺寸控制线，并在墙体找平层上弹出安装位置线。

第 6.3.7 条 楼梯安装前，应做好踏步样板，并在墙上弹出休息平台和楼梯段的位置标高线。

第 6.3.8 条 隔墙板或加气条板安装前，应在楼板或墙上弹出安装位置线。加气条板安装前，应将条板裁锯成所需要的长度和宽度，其长度为楼层净高减去 30~50mm。

第 6.3.9 条 应事先清理干净预埋件和安装位置上的杂物及附着物。

第 6.3.10 条 预制构件混凝土的强度已达到设计强度的 70% 以上。

第四节 操作工艺

第 6.4.1 条 空心楼板或 L 型平顶板的安装应符合下列规定：

一、安装前应将找平层清扫干净，洒水湿润，抹一层 1:2 水泥砂浆，随即吊装预制板。砂浆应随吊随抹，板端支承要牢固平稳。

二、用撬棍拨动板端，按弹线位置调整就位。板两端的支承长度：在砖墙上不应小于 80mm，在混凝土梁或墙上不应小于 60mm。条缝下口宽度不应小于 10mm。

三、将板端缝和条缝清扫干净，浇水湿润，在条缝底部吊稳底模，然后灌缝。空心楼板用细石混凝土灌缝，捣实抹平后养生。L 型板用 1:2 水泥砂浆灌缝，压平养生。

第 6.4.2 条 阳台板和雨篷的安装应符合下列规定：

一、在挑梁端部架设临时支撑。将挑梁和支座面清扫干净，浇水湿润，抹一层 1:2 水泥砂浆，随即吊阳台板或雨篷。

二、用撬棍拨动板端，对准安装位置线就位。需要焊接固定的板，应按设计要求焊接固定。

三、安装完毕后，用细石混凝土灌缝。

第 6.4.3 条 隔墙板安装应符合下列规定：

一、按照安装顺序吊装隔墙板时，应按墙面和楼地面已弹出的位置线就位放稳，用卡具或支撑架做临时固定。

二、用撬棍拨动墙板，用线锤检查墙板的垂直度。调整好墙板的位置和垂直度后，应将板上的预埋件与墙体及地面上的预埋件焊接固定。

三、墙板与楼地面间及墙体间的缝隙应用 1:2 水泥砂浆勾平。

第 6.4.4 条 梁板式楼梯安装应符合下列规定：

一、先在砖墙上安装休息平台，按预先弹出的平面位置线，采用抹 1:2 水泥砂浆座浆法安放。用楼梯段样板检查，并调整休息平台的位置和标高。

二、清扫支承面，洒水湿润，抹1:2水泥砂浆后，随即吊装楼梯段。起吊中应使楼梯段倾斜，保持踏步平面呈水平状态，就位并调整好。

三、焊接固定：将调整好的楼梯段用连接扁钢或角钢与支座预埋件点焊牢固后方可脱钩，再按设计要求焊牢。

四、将楼梯支座处及与墙面缝隙支模灌筑细石混凝土，捣实养生。

第 6.4.5 条 悬挑式楼梯安装应符合下列规定：

一、安装踏步前，应按楼梯的平面、标高及楼梯坡度，在挑出端架设托架。随砌墙体随安装楼梯踏步，将踏步一端砌入砖墙内。休息平台采用座浆法安装。

二、每安装1~2块踏步后，要用样板卡检查一次，发现问题及时调整纠正。

三、临时托架宜在墙体砌完，强度达到设计强度70%后拆除。

第 6.4.6 条 加气混凝土条板安装应符合下列规定：

一、粘结砂浆的粘结剂如采用107胶时，配制砂浆按重量比：水泥：细砂：107胶：水 = 1：1：0.2：0.3。先将水泥与细砂干拌均匀，把107胶用水稀释后加入到水泥细砂中，边加边搅拌均匀。粘结砂浆应随用随拌，使用时间一般不得超过1.5h。

二、条板如有缺棱掉角时，安装前必须修补。先清扫破坏处，然后刷稀释的107胶水（水：107胶 = 1：4）一道，再用水泥：石膏：加气混凝土粉末 = 1：1：3配成灰浆，加入稀释的107胶，拌合后进行修补。

三、拼接条板的操作应在拼装台上进行。先将拼接面清扫干净，用毛刷蘸水稍加湿润，用铲刀把配好的粘结砂浆抹

在条板拼接面上，厚2~3mm，再将条板拼接压紧，使砂浆均匀饱满，刮去余灰。有接头的条板，相邻的接头应上下错开。

四、安装条板时应将粘结砂浆涂在板上端和一个侧面上，立起条板后，用撬棍拨动下端，对准划好的边线，用靠尺找正，并用力向有砂浆的侧面挤压，顶部和侧面都挤紧后，下端用木楔楔紧。在木楔的空隙间灌筑干硬性细石混凝土，在正常气温下，三天后取掉木楔，再用细石混凝土灌满空隙。

五、门窗框的安装应先在加气条板侧面钻深100mm，直径30mm的洞眼，吹去渣沫，用水湿润，把尺寸相同的圆木蘸胶后打入洞内。胶的配合比重量比为 乳胶 水泥 水 = 1:2:0.5。安装门窗框时，用木螺丝拧入圆木内固定。

六、门窗后安装时要预留好门窗洞口，洞口宽度余量以不大于10mm为宜。

第五节 质量标准

民用建筑小型构件安装的允许偏差和检验方法应符合表6-5的规定。

民用建筑小型构件安装的允许偏差和检验方法表 6-5

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法
1	空心楼板、阳台板、雨篷、楼梯板、 加气条板、隔热板支承长度		±10	尺量检查
2	阳台板对定位轴线位置偏差		±5	
3	相邻楼板底面 平整度	不抹灰	3	用2m靠尺和楔形 塞尺检查
		抹灰	5	

续表

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法
4	标 高	阳 台 板	± 5	用水准仪或尺量检查
		休息平台	± 10	

第六节 成品保护

第 6.6.1 条 用撬棍调整构件位置时,不得损坏构件。

第 6.6.2 条 阳台挑梁、楼梯等构件的支撑,不得随意拆除或松动。

第 6.6.3 条 不得随意在楼板上打洞。

第 6.6.4 条 先安装条板后做地面时,应特别注意保护条板和门窗洞口棱角。

第 6.6.5 条 条板和拼接好的墙板应侧向码放,不得平放。

第 6.6.6 条 楼板安装后,不得超载堆放材料。

第七节 安全注意事项

第 6.7.1 条 安装前,外墙四周应设安全网。

第 6.7.2 条 参加施工人员应戴安全帽、安全带。高空作业人员应经体检检查合格后,方可上岗。

第 6.7.3 条 构件吊装时,操作人员不得在墙上行走或操作。

第 6.7.4 条 起吊前应检查设备、索具、卡具是否可靠。正式吊装前应试吊一次,吊索与水平面夹角不应小于 45°。严禁超载吊装。

第 6.7.5 条 吊装构件应有专人指挥,统一信号。夜

间施工应有足够照明。

第 6.7.6 条 阳台和楼梯栏杆如不能及时随层安装时，应在外侧塔设临时防护栏杆。

第 6.7.7 条 电气设备和电线要注意保护，防止发生漏电和触电事故。

附录一 钢丝绳的计算方法及规格

一、钢丝绳的允许拉力按下列公式计算：

允许拉力 = 破断拉力 ÷ 安全系数；

破断拉力 = 钢丝绳的破断拉力总和 × 换算系数；

二、钢丝绳的安全系数见附表1-1 换算系数见附表1-2。
钢丝绳的破断拉力总和查附表1-3~ 附表1-5(钢丝绳规格及荷重性能)。

钢丝绳的安全系数

附表 1-1

用 途	安全系数	用 途	安全系数
作 纜 绳	3.5	作吊索, 无弯曲时	6~7
用于手动起重设备	4.5	作吊索, 有弯曲时	8~10
用于机动起重设备	5~6	用于载人的升降机	14

钢丝绳的换算系数

附表 1-2

钢丝绳结构(肢×丝+芯)	换算系数
6×19+1	0.85
6×37+1	0.82
6×61+1	0.80

6×19+1钢丝绳规格及荷重性能

附表 1-3

直 径		钢丝总截 面 积 (mm ²)	参考重量 (kg/ 100m)	钢丝强度极限(kg/mm ²)				
钢丝绳	钢 丝			140	155	170	185	200
(mm)		钢丝破断拉力总和(kg)						
6.2	0.4	14.32	13.55	2000	2210	2430	2640	2860
7.7	0.5	22.37	21.14	3130	3460	3800	4130	4470
9.3	0.6	32.22	30.45	4510	4990	5470	5960	6440
11.0	0.7	43.85	41.44	6130	6790	7450	8110	8770
12.5	0.8	57.27	54.12	8010	8870	9730	10550	11450
14.0	0.9	72.49	68.50	10100	11200	12300	13400	14450
15.5	1.0	89.49	84.57	12500	13850	15200	16500	17850
17.0	1.1	108.23	102.3	15150	16750	18400	20000	21650
18.5	1.2	128.87	121.8	18000	19950	21900	23800	25750
20.0	1.3	151.24	142.9	21150	23400	25700	27950	30200
21.5	1.4	175.40	165.8	24550	27150	29800	32400	35050
23.0	1.5	201.35	190.3	28150	31200	34200	37200	40250
24.5	1.6	229.09	210.5	32050	35500	38900	42350	45800
26.0	1.7	258.63	244.4	36200	40050	43950	47800	51700
28.0	1.8	289.95	274.0	40550	44900	49250	53600	57950
31.0	1.9	357.96	338.3	50100	55450	60850	66200	71500
34.0	2.2	433.13	409.3	60600	67100	73600	80100	
37.0	2.4	515.46	487.1	72150	79850	87600	95350	
40.0	2.6	604.95	571.7	84650	93750	102500	111500	
43.0	2.8	701.6	663.0	98200	108500	119000	129500	
46.0	3.0	805.41	761.1	112500	124500	136500	149000	

注：此表摘自国家标准圆股钢丝绳GB1102-74，表中粗线左侧为供应光面或钢丝，右侧为供应光面钢丝。

6×37+1 钢丝绳规格及荷重性能

直 径		钢丝总截 面 积 (mm ²)	参考重量 (kg/ 100m)	钢丝强度极限(kg/mm ²)				
钢丝绳 (mm)	钢 丝			140	155	170	185	200
				钢丝破断拉力总和 (kg)				
8.7	0.4	27.88	26.21	3900	4320	4730	5150	5570
11.0	0.5	43.57	40.96	6090	6750	7400	8060	8710
13.0	0.6	62.74	58.98	8780	9720	10650	11600	12500
15.0	0.7	85.39	80.27	11950	13200	14500	15750	17050
17.5	0.8	111.53	104.8	15600	17250	18950	20600	22300
19.5	0.9	141.16	132.7	19750	21850	23950	26100	28200
21.5	1.0	174.27	163.8	24350	27000	29600	32200	34850
24.0	1.1	210.87	198.2	29500	32650	35800	39000	42150
26.0	1.2	250.95	235.9	35100	38850	42650	46400	50150
28.0	1.3	294.52	276.8	41200	45650	50050	54450	58900
30.0	1.4	341.57	321.1	47800	52900	58050	63150	68300
32.5	1.5	392.11	368.6	54850	60750	66650	72500	78400
34.5	1.6	446.13	419.4	62450	69150	75800	82500	89200
36.5	1.7	503.64	473.4	70500	78050	85600	93150	100500
39.0	1.8	564.63	530.8	79000	87500	95950	104000	112500
43.0	2.0	697.08	655.3	97550	108000	118500	128500	139000
47.5	2.2	843.47	792.9	118000	130500	143000	156000	
52.0	2.4	1003.80	943.6	140500	155500	170500	185000	
56.0	2.6	1178.07	1107.4	164500	1825000	200000	217500	
60.5	2.8	1366.28	1284.3	191000	211500	232000	252500	
65.0	3.0	1568.43	1474.3	219500	243000	266500	290000	

注：此表摘自国家标准圆股钢丝绳 GB1102—74。表中粗线左侧为供应光面或镀锌钢丝绳，右侧为供应光面钢丝绳。

6×61+1钢丝绳规格及荷重性能

附表 1-5

直 径		钢丝总截 面 积 (mm ²)	参考重量 (kg/ 100m)	钢丝强度极限(kg/mm ²)				
钢丝绳	钢 丝			140	155	170	185	200
(mm)		钢丝破断拉力总和(kg)						
11.0	0.4	45.97	43.21	6430	7120	7810	8500	9100
14.0	0.5	71.83	67.52	10050	11100	12200	13250	14350
16.5	0.6	103.43	97.22	14450	16000	17500	19100	20650
19.5	0.7	140.78	132.3	19700	21800	23900	26000	28150
22.0	0.8	183.88	172.8	25700	28500	31250	34000	36750
25.0	0.9	232.72	218.8	32550	36050	39550	43050	46550
27.5	1.0	287.31	270.1	40200	44500	48800	53150	57450
30.5	1.1	347.65	326.8	48650	53850	59100	64300	69500
33.0	1.2	413.73	388.9	57900	64100	70300	76500	82700
36.0	1.3	485.55	456.4	67950	75250	82500	89800	97100
38.5	1.4	563.13	529.3	78800	87250	95700	104000	112500
41.5	1.5	646.45	607.7	90500	100000	109500	119500	129000
44.0	1.6	735.51	691.4	102500	114000	125000	136000	147000
47.0	1.7	830.33	780.5	116000	128500	141000	153500	166000
50.0	1.8	930.88	875.0	130000	144000	158000	172000	186000
55.5	2.0	1149.24	1080.3	160500	178000	195000	212500	229500
61.0	2.2	1390.58	1307.1	194500	215500	236000	257000	
66.5	2.4	1654.91	1555.6	231500	256500	281000	306000	
72.0	2.6	1942.22	1825.7	271500	301000	330000	359000	
77.5	2.8	2252.51	2117.4	315000	349000	382500	416500	
83.0	3.0	2585.79	2430.6	362000	400500	439500	478000	

注：此表摘自国家标准圆股钢丝绳 GB1102-74。表中粗线左侧为供光面
成镀锌钢丝绳，右侧为供应光面钢丝绳。

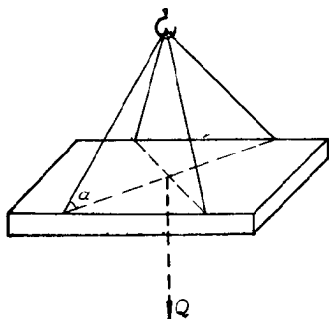
附录二 白棕绳规格及荷重性能

直 径		圆 周 长		每卷重量 (220m) (kg)	破断拉力 (kg)	良好绳的许用拉力		应用最小 滑车直径 (mm)
						旧 绳 (k=6)	新 绳 (k=3)	
(mm)	(英寸)	(mm)	(英寸)					
6	1/4	19	3/4	6.5	200	33	67	100
8	5/16	25	1	10.5	325	54	108	100
11	7/16	32	1+1/4	17	575	96	192	150
13	2/1	38	1+1/2	23.5	800	133	266	150
14	9/16	44	1+3/4	32	950	158	317	150
16	5/8	51	2	41	1150	192	383	200
19	3/4	57	2+1/4	52.5	1300	217	433	200
20	13/16	63	2+1/2	60	1600	267	533	200
22	7/8	70	2+3/4	70	1850	308	617	220
25	1	76	3	90	2400	400	800	250
29	1+1/8	89	3+1/2	120	2600	433	867	290
33	1+5/16	101	4	165	2900	483	967	330
38	1+1/2	114	4+1/2	200	3500	583	1167	380
41	1+5/8	127	5	250	3750	625	1250	410
44	1+3/4	140	5+1/2	290	4500	750	1500	440
51	2	152	6	330	6000	1000	2000	510
57	2+1/4	178	7	450	6500	1083	2167	570
63	2+1/2	190	7+1/2	500	7000	1166	2333	630

注：①本表为上海水产公司出品的旗鱼牌白棕绳的规格性能；

②破断拉力指在试验中把绳索拉断所要的拉力。

附录三 吊索拉力计算方法



1. 计算公式

$$N = y \frac{Q}{n}$$

N ——一根吊索的拉力 (N) ;

Q ——被起吊构件的总重 (N) ;

n ——吊索的总根数 ;

y ——系数 (根据吊索与水平面的夹角 α 确定 , 使用时可查系数表)

2. 系数表

角度 α	45°	50°	55°	60°	65°	70°	90°
系数 y	1.41	1.31	1.22	1.15	1.10	1.06	1.00

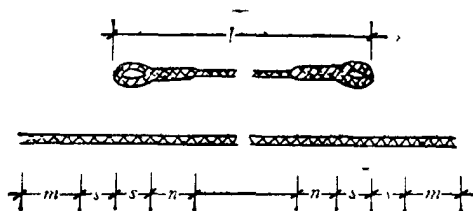
附录四 吊索绳扣插编编接长度

钢丝绳直径(mm)	9.5	12.7	16	19	22	25.4	32	38	50
编接长度 n (mm)	200	250	300	350	400	450	550	650	750
绳扣长度 s (mm)	300	350	400	450	500	550	650	750	850
吊索长度 l (m)	1~2	1~4	2~6	3~10	6~12	6~12	6~12	6~15	6~15

注：吊索长度应按需要决定。

②绳扣内如加用套环时，其长度应以套环尺寸为准。

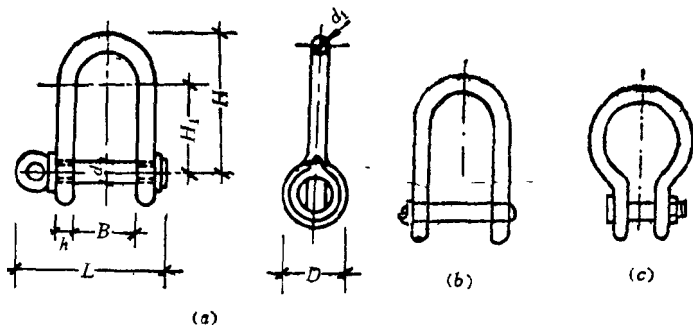
③钢丝绳的破头长度 m 一般为编接长度的 $2\sim 2.5$ 倍，按要求编接长度插完后，多余部分再割去。



附录五 卡环和绳夹的选用

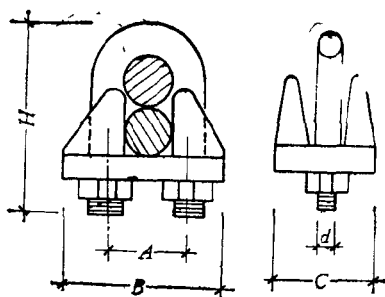
钢丝绳卡环主要规格

附表 5-1



号 码	允许荷载 (kg)	最大钢丝绳直径 (mm)	(mm)							
			D	H	H ₁	L	B	d	d ₁	h
0.2	200	4.7	15	49	35	35	12	M8	6	3
0.3	330	6.5	19	63	45	44	16	M10	8	3
0.5	500	8.5	23	72	50	55	20	M12	10	3
0.9	930	9.5	29	87	60	65	24	M16	12	4
1.4	1450	13	38	115	80	86	32	M20	16	4
2.1	2100	15	46	133	90	101	36	M24	20	5
2.7	2700	17.5	48	146	100	111	40	M27	22	5
3.3	3300	19.5	58	163	110	120	45	M30	24	8
4.1	4100	22	66	180	120	137	50	M33	27	8
4.9	4900	26	72	196	130	153	58	M36	30	10
6.8	6800	28	77	225	150	176	64	M42	36	10
9.0	9000	31	87	256	170	197	70	M48	42	13
10.7	10700	34	97	284	190	218	80	M52	45	13
16.0	16000	43.5	117	346	235	262	100	M64	52	16

注 材料均为 A, 型号为沪Q/JB44-62。



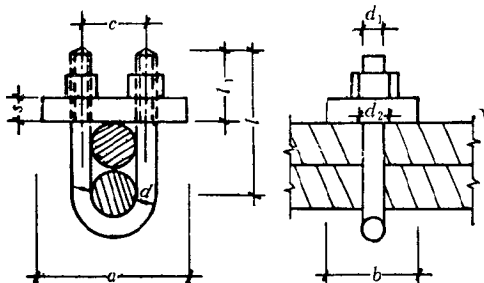
型 号	常用钢丝绳直径	A	B	C	d	H
Y3-10	11	22	43	33	M10	55
Y4-12	13	28	53	40	M12	69
Y5-15	15, 17.5	33	61	48	M14	83
Y6-20	20	39	71	55.5	M16	96
Y7-22	21.5, 23.5	44	80	63	M18	108
Y8-25	26	49	87	70.5	M20	122
Y9-28	28.5, 31	55	97	78.5	M22	137
Y10-32	32.5, 34.5	60	105	85.5	M24	149
Y11-40	37, 39.5	67	112	94	M24	164
Y12-45	43.5, 47.5	78	128	107	M27	188
Y13-50	52	88	143	119	M30	210

注：本材料为KT33-8可锻铸铁

②螺杆、螺母为A3钢。

钢丝绳压板式夹头主要规格

附表 5-3



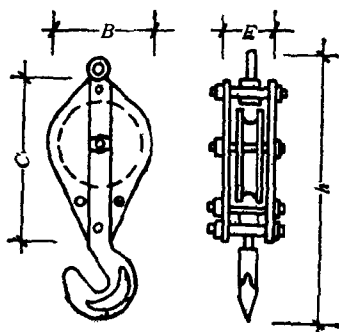
钢丝绳直径 d (mm)	a	b	c	s	d_1	d_2	l	l_1
8.8	45	30	21	12	10	14	45	25
11	55	30	26	12	12	14	45	28
13	70	40	33	14	16	18	55	32
17.5	90	50	40	16	20	22	75	40
19.5	95	50	44	16	20	22	75	40
24	110	60	50	18	22	24	90	45
28	120	60	58	18	24	26	90	45
32.5	135	80	65	20	28	30	110	55

使用夹头数量和间距

附表 5-4

钢丝绳直径 (mm)	夹头个数		夹头间距 (mm)	钢丝绳直径 (mm)	夹头个数		夹头间距 (mm)
	骑马式	压板式			骑马式	压板式	
13	3	3	120	28	4	5	200
15	3	3	120	32	5	6	250
18	3	4	150	35	5	6	250
21	4	4	150	39	5	7	300
24	4	5	200	42	6	7	300

附录六 常用滑车选用表



起重量 (t)	轮数	滑轮直径 (mm)	钢丝绳 直径 (mm)	滑车尺寸 (mm)				重量 (kg)
				h	B	C	E	
1	1	150	12	450	170	295	80	8
2		200	15	480	220	365	85	12
3		225	17	680	245	425	100	23
5		275	20	825	295	515	115	35
8		325	24	965	345	610	135	61
10		350	26	1060	370	665	150	77
15		400	30	1195	420	755	198	112

续表

起重量 (t)	轮数	滑轮直径 (mm)	钢丝绳 直径 (mm)	滑车尺寸 (mm)				重量 (kg)
				<i>h</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>E</i>	
1	2	150	11	460	170	290	76	13
2		200	13	580	220	355	88	22
3		225	15	680	245	420	108	35
5		275	19.5	830	295	510	118	56
8		325	21.5	965	345	605	145	88
10		350	24	1060	370	660	160	120
15		400	26	190	420	740	180	172
1	3	150	11	463	170	290	106	17
2		200	14	574	220	355	123	31
3		225	16	682	245	416	149	46
5		275	18	830	295	505	163	77
8		325	22	967	345	600	201	114
10		350	24	1050	370	650	220	162
15		400	26	1190	420	735	247	232
20		450	32	1285	480	795	266	330

附录七 绳夹的使用数量和间距

钢丝绳 直 径 (mm)	绳夹数量		绳夹间距 (mm)	钢丝绳 直 径 (mm)	钢丝绳数量		绳夹间距 (mm)
	骑马式	压板式			骑马式	压板式	
13	3	3	120	28	4	5	200
15	3	3	120	32	5	6	250
18	3	4	150	35	5	6	250
21	4	4	150	39	5	7	300
24	4	5	200	42	6	7	300

附录八 起重指挥信号

(一) 手势信号

序号	信号意义	手 势 说 明
1	吊钩升起	食指向上伸出，作旋转动作
2	吊钩降落	食指向下，同时作旋转动作
3	吊钩微微上升	一手平举，手心向下，另一手食指向上，对着手心作旋转动作
4	吊钩微微降落	一手平举，手心向上，另一手食指向下，对着手心作旋转动作
5	吊杆升起	大母指向上，作上下运动
6	吊杆降落	大母指向下，作上下运动
7	吊杆微微升起	一手大姆指向上，指着另一手的手心作上下运动
8	吊杆微微降落	一手大姆指向下，指着另一手的手心作上下运动
9	吊车向前移动	两手手心向里，对着自己作前后运动
10	吊车向后移动	两手手心向外，作前后运动
11	吊杆向右转	左手食指横指右手心，作旋转动作
12	吊杆向左转	右手食指横指左手心，作旋转动作
13	吊车向右转	左手手心向外，右手手心向里，两手同时作前后运动
14	吊车向左转	右手手心向外，左手手心向里，两手同时作前后运动
15	吊车停止	把手平伸向前，手背向上，作左右运动
16	紧急停车	举手握拳

(二) 口笛信号(手势的辅助信号)

1. 吹二短声，表示起升：嘟嘟 - 嘟嘟；
2. 吹三短声，表示下落：嘟嘟嘟 - 嘟嘟嘟；
3. 吹一长声，表示停止：嘟 - 。

(三) 红绿旗号

- 1.红绿旗上举，表示开车；
- 2.红绿旗下指，表示停车；
- 3.绿旗向上，表示起升吊钩；
- 4.绿旗向下，表示降落吊钩；
- 5.绿旗左右摆动，表示停业吊钩动作；
- 6.红旗向上，表示吊杆起升；
- 7.红旗向下，表示吊杆降落；
- 8.红旗左右摆动，表示停止吊杆动作；
- 9.二旗卷起指向左，表示吊杆右转，二旗卷起指向右，表示吊杆向左转；
- 10.二旗交叉，表示构件安装完了。

附加说明：

主编单位：兰州有色金属建筑研究所

参编单位：中国有色金属工业总公司第四、第三、第五、
第八建设公司

总 编：董 昌 文

主要编写人员：林晓光 姬文才 陈湘莲 王兰英

王 晓 吴继忠 王跃骥 王 伟

关于颁发《土建工程操作规程》 的通知

(89) 中色基字第0179号

各有关单位：

按照(84)中色基字第1393号《关于编制有色施工企业操作规程的通知》的要求，由兰州有色金属建筑所主编，各建设公司分别参编的《土建工程操作规程》计分为：

- 一、土方爆破工程施工操作规程 (YSJ401—89)；
- 二、地基与基础工程施工操作规程 (YSJ402—89)；
- 三、钢筋混凝土工程施工操作规程 (YSJ403—89)；
- 四、结构安装工程施工操作规程 (YSJ404—89)；
- 五、特种结构工程施工操作规程 (YSJ405—89)；
- 六、砌筑工程施工操作规程 (YSJ406—89)；
- 七、地面与楼面工程施工操作规程 (YSJ407—89)；
- 八、门窗安装工程施工操作规程 (YSJ408—89)；
- 九、装饰工程施工操作规程 (YSJ409—89)；
- 十、屋面工程施工操作规程 (YSJ410—89)；
- 十一、防腐蚀工程施工操作规程 (YSJ411—89)。

现将以上规程颁发给你们，作为中国有色金属工业总公司施工操作的统一标准。

这十一个规程自 1990年3月1日起执行。希各单位在执行

中注意总结经验、积累资料，如有意见和建议，请与兰州有色金属建筑研究所联系。

中国有色金属工业总公司

一九八九年三月十七日