

大型钢结构厂房钢结构的制作与安装施工技术

陆立华

广西建工集团第二建筑工程有限责任公司 广西南宁 532700

摘要: 钢结构工业厂房施工周期较短,操作简单,在施工方面具有非常明显的优势。在施工过程中,钢结构厂房构件类型较多,自重较大。本工程要在施工中掌握钢结构的制作与安装施工技术,控制好工程施工质量,高效确保本工程钢结构施工建筑顺利完工。

关键词: 大型钢结构;工业厂房;钢结构制作;安装施工技术

Manufacturing and installation technology of steel structure in large steel structure workshop

Lihua Lu

Guangxi Construction Engineering Group Second Construction Engineering Co., Ltd Guangxi Nanning 532700

Abstract: The steel structure industrial plant construction cycle is short, and the operation is simple. It has a very obvious advantage in construction. In the construction process, there are many types of steel structure plant components and large weights. The project should master the production and installation construction technology of steel structure in the construction, control the construction quality of the project, and efficiently ensure the smooth completion of the steel structure construction building the project.

Keywords: large steel structure; industrial plant; steel structure production; installation and construction technology

1 结构概况

本工程南宁保税物流中心8#、9#、10#保税仓库工程,其结构类型为:底层钢框架+二层门式钢架结构,柱距为 $11.800 \times 12.500\text{m}$,墙体做法详建施。货梯与楼梯间隔墙采用200早煤矸石多孔砖墙体容重小于 10KN/mm 。

1.1 材料

(1) 钢材的屈服强度实测值与抗拉强度实测值的比值不应大于0.85,钢材应有明显的屈服台阶,且伸长率应大于20% 钢材应有良好的焊接性和合格的冲击韧性。

(2) 承重结构所用的钢材应具有屈服强度、抗拉强度,断后伸长率和稳、磷含量的合格保证,对焊接结构尚应具有碳当量的合格保证。

(3) 本工程钢架梁、钢柱、主次梁、梁柱端头板及寺接板件均采用Q345B级钢。

(4) 本工程屋面、墙面檩条采用Q235级冷弯冷弯薄壁型钢,隅撑、柱间支撑、屋面横向水平支撑材质均采用Q235B级。条采用卷边槽形冷弯薄壁型钢,拉条采用圆钢,撑杆采用圆钢外套圆管。

(5) 高强螺栓,螺母和垫圈采用《优质碳素结构钢》(GB/T699-2015)中规定的钢材制作,其热处理制作和技术要求应符合《钢结构用高强度大六角头螺栓》(GB/T1228-2006)的规定。

(6) 本工程钢架构件现场连接采用10.9级摩擦型(扭剪型)高强螺栓。高强螺栓孔为I类钻制孔,高强螺栓结合面不得涂漆,采用喷砂处理法,摩擦面抗滑移系数 $\mu \geq 0.50$ 。

(7) 檩条与檩托、隅撑,隅撑与钢架斜梁、系杆与梁柱等次要连接采用普通螺栓,普通螺栓应符合现行国家标准《六角头螺栓-C级》(GB5780-2016)的规定。普通螺栓孔为II类钻制孔。基础锚栓采用Q235级。焊钉采用Q235级钢^[1]。

2 屋面压型钢板

(1) Q345与Q345钢之间焊接应采用E50型焊条,其性能应符合《热强钢焊条》(GB/T5118-2012)的规定,Q235与Q235钢间及Q345与Q235钢之间焊接应采用E43型焊条其性能应符合《非合金钢及细晶粒钢焊条》(GB/

T5117-2012的规定;对接焊缝要求全焊透;焊缝等级为二级,板厚度 ≥ 8 毫米时,做超声波探伤检测:板厚度 < 8 毫米时,按照二级焊缝标准做外观检查。

(2)自动焊或半自动焊时采用能符合《熔化焊用钢丝》(GB/T14957-1994)《气体保护焊用钢丝》(GB/T14958-1994)规定的焊丝,若主体金属为Q235钢时采用H08A焊丝配合中锰型或高锰型焊批:若主体金属为Q235钢时采用H08A焊丝配合高锰型焊剂。

(3)焊缝质量等级:端板与柱、梁翼缘和腹板的连接焊缝为全熔透坡口焊,质量等级为二级。所有丰施工图所示构件拼接用对接焊缝质量应达到二级。楼层梁、柱的翼板与腹板间的连接焊缝采用双面角焊缝,焊缝等级为三级。

(4)安装时的楼层梁与柱的连接焊缝。梁与梁拼接或梁与梁钢接时的梁翼缘间的连接焊缝应采用开坡口的全熔透焊缝、焊缝等级为二级:图中未注明的焊缝高度均为6mm,除上述以外焊缝一律按照三级标准检验。

(5)应保证切割部位准确、切口整齐,切割前应将钢材切割区域表面的铁锈、污物等清理干净,切割后应清除毛刺、熔渣和飞溅物在焊接端处不应涂漆,镀锌或镀铝等;母材在焊钉施焊处不得有氧化皮、锈蚀、受潮或其它污垢。

3 钢结构的运输、检验、堆放

(1)在运输及操作过程中应采取措施防止构件变形和损坏。

(2)结构安装前应对构件进行全面检查:如构件的数量、长度,垂直度,安装接头处螺栓孔之间的尺寸是否符合制作要求等。

(3)构件堆放场地应事先平整夯实,并做好四周排水。

(4)构件堆放时,应先放置杭木垫平,不宜直接将构件放置于地面上。

(5)檩条卸货后,如因其他原因未及时安装,应用防水雨布覆盖,以防止檩条出现白化现象,应预先焊接连接板。

4 钢结构安装

4.1 柱脚及基础锚栓

(1) 钢结构涂装

①应在混凝土短柱上用墨线及经纬仪将各柱中心线弹出,用水准仪将标高引测到锚栓上11.1除锈:除装铰构件外,制作前钢构件表面均应进行情54%锈处理,不得手工除锈。

②基础底板、锚栓尺寸经复验特合GB50205要求且基础砼强度等级达到制作强度等级的75%后除锈质量等级座达到(涂覆涂料前钢材表面处理 $> (CB/+0K/s23)$ 中Sa2.5级标准。方可进行钢柱安装^[2]。

4.2 防腐涂层

(1)钢柱脚地脚螺栓采用螺母可调平方案,钢柱脚应设置钢抗剪件,详见结施。待钢架、支撑等配件安装底峰二遗红丹防锈涂层厚度65~80微米就位,结构形成空间单元且经检测、校核几何尺寸确认无误后,应对柱底板和基或混凝土短柱”面漆二遍,灰色醇酸调和漆(亦可由防火漆兼作,其中一遍应于安装完后在工地涂别用防火涂料代替油漆时顶面间的空除采用C.35微膨胀自流性细石砼或专用灌浆料填实可采用压力灌浆应确保密实。

4.3 结构安装

(1)钢架安装顺序:应先安装靠近山墙的有柱间支撑的两相阴架,而后安装其他钢架。

(2)头两榀钢架安装完毕后,应在两招钢架间将水平系杆,檩条及柱间支撑、屋面水平支撑,隅撑全部装好安装完成后应利用柱间支撑及屋面水平支撑调整构件间的垂直度及水平度。

(3)除头两榀钢架外,其余榀的榜条。墙梁、隅撑的螺栓均应校准后再行拧紧。

(4)钢柱吊装钢柱吊至基础短柱顶面后,采用经纬仪进行校正。

(5)钢架屋面斜梁组装斜梁跨度较大在地面组装时应尽量采用立拼,以防斜梁侧向变形。

(6)钢柱与屋面斜梁的接头,应在空中对接预先将加工好的铝合金挂梯放于梁上以便空中穿孔。

(7)檩条的安装应待钢架主结构调整定位后进行,条安装后应用拉杆调整平直度。

(8)结构吊装时,应采取有效措施、确保结构的稳定,并防止产生过大变形。

(9)结构安装完成后,直详细检查运输,安装过程中涂层的擦伤,并补刷油漆,对所有的连接螺栓应速一检查,以防漏拧或松动。

(10)不得利用已安装就位的构件起吊其他重物,不得在构件上加焊非制作要求的其他物件。

(11)堵梁和墙板安装时应设置必要的临时木撑,以防止堵梁下挠。

4.4 高强螺栓施工

(1)钢构件加工时在钢构件高强螺栓结合部位表面

除锈、喷砂后立即贴上胶带密封，待钢构件吊装拼接时用铲刀将胶带铲除干净；

(2) 对于在现场发现的因加工误差而无法进行施工的构件螺栓孔，不得采用锤击螺栓强行穿入或用气割扩孔，应与制作单位及相关部门协商处理；

(3) 高强螺栓拧紧顺序应由中间向两端逐步交错成Z字型拧紧拧紧完成后应检查尾长是否符合要求；

(4) 除特别注明者外在下列部位应采用高强螺栓连接：框架结构的梁——柱相连接，梁——梁连接。

5 混凝土结构制作说明

5.1 主要建筑材料技术指标

(1) 热轧钢筋

HPB300 光圆钢筋 $f_y = f_t = 270 \text{ N/mm}^2$

HRB335 爆纹钢筋 $f_y = f_t = 300 \text{ N/mm}^2$

HRB400 螺纺钢筋 $f_y - f_t = 360 \text{ N/mm}^2$

注：对于抗震等级一、二、三级的框架和斜撑（含梯段），其纵向受力钢筋采用普通钢筋时，钢筋抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于1.25；钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于1.3且钢筋在最大拉应力下的总伸长率实测值不应大于9%钢筋的强度标准值应具有不小于95%保证率^[3]。

(2) 钢板和型钢

Q235 等级B（CD）的碳素结构钢；Q345 等级R（CDE）的低合金高强度结构钢。

(3) 焊条

E43 系列用于焊 HPB235 级钢筋、Q235 钢板及型钢；E50 系列用于焊接 HRB335 级钢筋；E55 系列用于焊接 HRB400 级钢筋。

5.2 混凝土强度等级

梁、板、柱混凝土强度等级为C25，圈梁、构造柱，过梁混凝土强度等级为C20。基础混凝土等级为C30。基础垫层为C15。

5.3 基础中钢筋的混凝土保护层厚度应从基础垫层顶

面算起，且不应小于40mm

(1) 钢筋的混凝土保护层除应满足上表要求外，还不应小于受力钢筋的公称直径。

(2) 保护层厚度大于40mm时，应在保护层内设置中6@150钢筋网片或采取其他有效的防裂构造措施。

5.4 受力钢筋的锚固

(1) 纵向受拉钢筋的最小锚固长度和抗震锚固长度。

(2) 任何情况下纵向受拉钢筋的锚固长度不应小于250mm。

(3) 纵向受拉钢筋末端采用机械锚固措施时，包括附加锚固端头在内的锚固长度可取表中数字的0.7倍。

(4) 纵向受压钢筋的最小锚固长度不应小于表中数字的0.7倍。

5.5 受力钢筋的连接

(1) 受力钢筋的连接接头宜设置在受力较小处，在同一根钢筋上宜少设接头。

(2) 钢筋的连接可采用绑扎搭接、机械连接和焊接连接。机械连接接头和焊接连接接头的类型和质量应符合国家现行有关标准的规定。

6 结语

在本工程厂房建设中，钢结构厂房所具备的跨度大、自重轻、施工迅速、安装便捷，依照实践经验分析，为保证施工质量，需从选材开始做好质量控制，关注钢结构制作和安装施工技术，确定好结构制作要求和施工方法，充分考虑工程的质量、工期、安全和成本，保证大跨度钢本工程施工效果。

参考文献：

[1] 胡世亮. 大型钢结构厂房钢结构的制作与安装施工技术的分析[J]. 四川水泥, 2020, 292(12): 165-166.

[2] 王冰. 大型钢结构厂房中钢结构的制作与安装施工技术[J]. 城市建筑, 2020, 17(33): 136-138.

[3] 胡竑. 大型钢结构工业厂房施工技术及质量控制要点[J]. 门窗, 2017, 12: 80-82.