

浅谈焊装车间钢结构设计安装技术要求

邵金金, 胡泽东, 仝辉, 王知, 张逸

奇瑞汽车股份有限公司 安徽芜湖 241009

摘要: 主要从焊装生产线分装设备钢结构的设计、制造、安装等要求均满足工艺及生产需求的情况下制定的, 对强制执行的标准指标如机械和电气安全均优于国家标准, 对国家规定的强制性都做了严格的规定。

关键词: 汽车焊装车间 钢结构设计 安装

DOI:10.16173/j.cnki.ame.2024.07.012

钢结构的基本结构

1. 钢结构术语

立柱: 用于钢结构安装的垂直支撑组件。(通常选用H型钢)。

横梁: 用于钢结构纵梁吊挂的水平支撑组件。(通常选用工字钢)。

纵梁: 用于滑轨及设备等吊挂的水平支撑组件。(通常选用工字钢)。

滑轨: 用于设备及工具吊挂的轻型水平组件。(属于附件)。

2. 钢结构主要部件

钢结构主要部件由立柱、横梁、纵梁等构成。

1) 立柱与地面的连接, 采用M20mm×200mm化学螺栓联接(见图1)。

2) 立柱柱身与横梁的连接, 采用专用压板通过M16mm×70mm高强螺栓联接, 双螺母锁紧(见图2)。

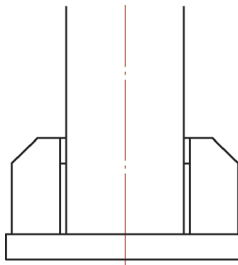


图1 立柱与地面的连接

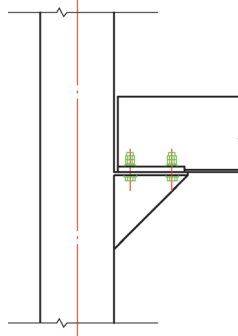


图2 立柱柱身与横梁的连接

3) 立柱顶端与横梁的连接, 采用专用压板通过M16mm×70mm高强螺栓联接, 双螺母锁紧(见图3)。

4) 纵梁与横梁的连接, 采用专用压板通过M16mm×90mm高强螺栓联接, 双螺母锁紧(见图4)。

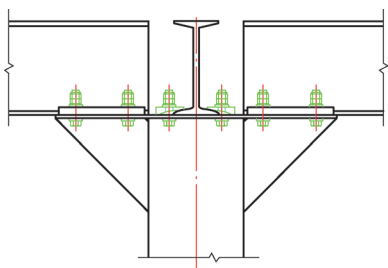


图3 立柱顶端与横梁的连接

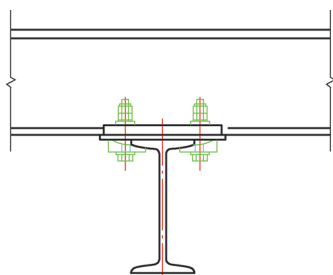


图4 纵梁与横梁的连接

钢结构初步设计及选材要求

1. 跨度

钢结构跨度(K)即钢结构区域立柱间横向中心距离。跨度设计应满足工艺使用要求, 并根据厂房间具体情况确定。同时跨度设计在满足上述条件要求的基础上, 还应根据型材的规格, 考虑横梁材料的利用率。跨度区间设计通常为6~9m, 最大跨度不超过9m。如工艺需要跨度必须大于9m时, 横梁需要进行特殊工艺处理。

2. 柱间距

钢结构柱间距, 即钢结构区域立柱间纵向中心距离。柱间距通常设计距离为6m, 最大柱间距不宜超过7.5m。根据承载核算: 间距6m立柱间, 最多可安装悬挂点焊机数量为7台。间距7.5m立柱间, 最多可安装悬

挂点焊机数量为5台。

3. 立柱

(1) 立柱标高 立柱标高通常为4.5m, 适合于一般轿车车型的三级总成区域、二级总成区域的手工焊接生产线; 对于一级总成、主线区域, 如采用手工焊接线, 立柱标高通常为5.5m。

(2) 立柱型号选择 立柱标高<6m, 通常采用型钢HW200×200; 立柱标高≥6m, 通常采用型钢HW250×250。对有特殊载荷要求的区域, 应进行载荷核算确定立柱型钢的具体型号。

4. 横梁

(1) 横梁长度 横梁长度更具钢结构跨度决定, 横梁长度 $L=$ 刚结构跨度 $K+250\text{mm}$ 。

(2) 横梁型号选择 钢结构跨度 $K\leq 6\text{m}$, 通常采用25a工字钢; $6\text{m}<K\leq 8\text{m}$, 通常采用28a工字钢; $8\text{m}<K\leq 9\text{m}$ 采用32a工字钢。对有特殊载荷要求、特殊大跨度要求的区域, 应进行载荷核算确定横梁型钢的具体型号。

5. 纵梁

(1) 纵梁型号选择 悬挂点焊机吊挂梁采用20a工字钢; 焊钳、工具吊挂梁采用16a工字钢。

(2) 葫芦转运设备行走轨道梁选择 柱间距 $K'\leq 6\text{m}$; 单台载荷 $P\leq 0.5\text{t}$ 时, 采用20a工字钢; $0.5\text{t}<P\leq 1\text{t}$ 时, 采用25a工字钢; 柱间距 $6\text{m}<K'\leq 7.5\text{m}$, 单台载荷 $P\leq 0.5\text{t}$ 时, 采用25a工字钢; $0.5\text{t}<P\leq 1\text{t}$ 时, 采用28a工字钢。电动葫芦转运设备电动行走轨道梁选择: 单台载荷 $P\leq 0.5\text{t}$, 采用20a/25a工字钢, 配KBK柔性轨道。气动葫芦转运设备手拉行走轨道梁选择: 单台载荷 $P\leq 0.5\text{t}$, 采用20a工字钢, 配铝合金柔性轨道。

(3) 悬伸梁长度 当单台载荷 $P\leq 0.25\text{t}$ 时, 最长不超过2000mm; 当单台载荷 $0.25\text{t}<P\leq 0.5\text{t}$ 时, 最长不超过1800mm; 当单台载荷 $0.5\text{t}<P\leq 1\text{t}$ 时, 最长不超过1500mm; 对有特殊载荷要求的区域, 应进行载荷核算确定纵梁型钢的具体型号。

6. 滑轨

焊机滑轨通常选用ZT(Ω)-W80型号; 焊钳滑轨通

常选用ZT(Ω)-W65型号。滑轨通过专用连接件与纵梁连接,连接件的分布距离 $\leq 1.5\text{m}$ 。

钢结构制作安装工艺要求

- 1) 所有构件材料性能不低于Q235A•F。
- 2) 立柱本身焊接顶板、底板及牛腿。牛腿根据钢结构的设计需要进行制作焊接。
- 3) 立柱与地面通过底板连接，立柱与底板采用焊接连接，底板与地面采用M20×200mm化学螺栓连接。
- 4) 立柱与横梁、横梁与纵梁采用夹板连接，上下夹板采用M16×90mm高强度螺栓紧固，双螺母并紧，螺栓螺母之间安装平垫及弹簧垫。螺母紧固后用黄色油漆做好紧固标记。
- 5) 夹板采用20a槽钢切割（火焰切割后进行机加工表面处理）或外购标准件，垫板采用10mm钢板制作。夹板及垫板加工后打磨平整，去除毛刺。
- 6) 水气支干管采用镀锌管焊接连接，阀门选用弹性截止阀；二次水气管采用镀锌管管螺纹联接，阀门采用球阀。
- 7) 油漆采用两底两面工艺，钢结构面漆颜色采用GY09冰灰色。

钢结构布局要求

- 1) 建议设计成单层钢构,如部分中间焊点无法焊到,通过安装双层滑轨解决。立柱标高通常设计为4.5m,如主线采用手工焊接生产线,则主线钢结构立柱标高通常设计为5.5m。焊机底部距离操作面的高度适宜范围为1.8~1.9m。如根据操作性需求,需要制作踏台,需提前进行工艺说明,以便于确定焊机吊杆的长度。
- 2) 钢结构立柱与焊机悬挂滑轨的中心距离通常应按照600~700mm设计,优先选择700mm。焊机悬挂滑轨与相邻焊钳悬挂滑轨的中心距离通常应按照700~800mm设计,优先选择800mm。一组焊钳悬挂滑轨之间的中心距通常应按照1200mm设计。横轨通常选用1.6m长度,两端端盖内配置橡胶块,并加装直角缓冲块,中间加装尼龙滑块。普通焊钳喉深 ≥ 600 mm的焊接工位,横轨选用1.8m;中频、工频一体式焊钳焊接工位,横轨选用1.8m。上述工位通常配备焊钳专用固定支架。

3) 横轨居中对称安装, 并根据工艺焊点要求, 进行二次调整。一级总成、二级总成工位输送设备采用单钩电动葫芦+柔性梁轨道+导向机构。葫芦轨道两侧相邻焊钳悬挂滑轨吊点的中心距离为1200~1400mm。三级总成及小件区域输送设备采用手拉行走气动葫芦+铝合金轨道。葫芦轨道距离相邻焊钳悬挂滑轨吊点的中心距离为300mm。双轨道葫芦梁常规布置如图5所示。

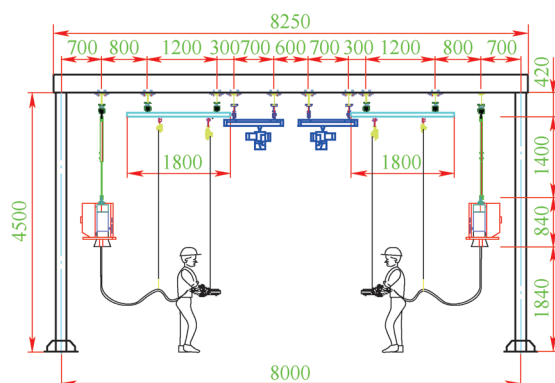


图5 双轨道葫芦梁常规布置参考

结语

焊装车间钢结构的设计是个立体的三维设计，焊装车间的吊点从上到下由机械化输送、公用动力等很多专业在使用，钢构设计人员必须具有机械输送、公用动力等多方面的知识，在工程结构稳定性研究领域，还存在很多尚未解决的难题。只有深入并解决这些难题，钢结构设计理论才会不断地完善。

AUTO1950