

建设单位 常州宏丰金属加工有限公司

项目名称 常州宏丰金属加工有限公司
铝箔车间屋顶更换及结构加固项目

设计单位 上海贝昱建筑规划设计有限公司

设计编号 BAIN-SS-2022-0720

设计阶段 结构施工图

总经理 张军 总工程师 夏经斗 项目负责人 张金菊

编制日期 2022 年 07 月 日

 上海贝昱建筑规划设计有限公司 (建筑甲级、风景园林乙级) 证书编号 A231032472		建设单位	常州宏丰金属加工有限公司		
		项目名称	常州宏丰金属加工有限公司铝箔车间屋顶更换及结构加固项目		
		图纸目录		专业	
序号	图纸名称	图号	图幅	备注	
1	钢结构设计总说明(一)	结施-01	A2	1:100	
2	钢结构设计总说明(二)	结施-02	A2	1:100	
3	屋面结构加固布置图	结施-03	A1+3/4	1:150	
4	更换屋面檩条布置图	结施-04	A1+3/4	1:150	
5	更换屋面平面图	结施-05	A1+3/4	1:150	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
40					
44					
45					
46					

钢结构设计总说明(一)

1. 工程概况

- 全部尺寸均以毫米(mm)为单位,标高以米(m)为单位。
- 本工程±0.000相当于黄海高程 5.25 米。
- 本工程结构设计使用年限为 50 年,结构安全等级为二级,对应结构重要性系数为 $r = 1.0$ 。
- 本工程框架结构。
- 本说明为本工程钢结构部分说明,基础及钢筋混凝土部分结构设计说明另详。
- 本施工图设计为钢结构设计图,施工前应根据本设计施工图由具有钢结构专项资质的加工单位进行深化设计,完成钢结构制作详图,并经我院确认后后方可进行制作加工。
- 本工程所完成的结构设计中,未考虑施工附加荷载,也未考虑施工过程中结构体系的稳定。必要时施工单位应负责工程所必需的临时结构的设计、供应、加工、安装和拆除。施工单位的责任亦包括评估任何临时工程(包括吊车及类似物)在一定施工情况下对永久结构的影响,以证明临时结构的合适性,并保证结构构件的安全。
- 主体结构加固面积为 6531.90 平方米。

2. 设计依据:

2.1 执行规范规程、行业标准及国家标准

2.1.1 中华人民共和国国家标准

- 《建筑结构荷载规范》 GB50009-2012
- 《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010(2016版)
- 《建筑设计防火规范》 GB50016-2014(2018版)
- 《钢结构设计标准》 GB50017-2017
- 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》 GB50018-2002
- 《高层民用建筑设计防火规范》 GB50045-95(2009年版)
- 《工业建筑防腐蚀设计规范》 GB50046-2008
- 《钢结构工程施工质量验收标准》 GB50205-2020
- 《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》 GB/T8923.2-2008
- 《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》 GB11345-2007
- 《钢结构加固设计标准》 GB51367-2019
- 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》 GB51022-2015
- 《工程结构通用规范》 GB55001-2021
- 《钢结构通用规范》 GB55006-2021
- 《混凝土结构通用规范》 GB 55008-2021

2.1.2 中华人民共和国行业标准

- 《空间网格结构技术规程》 JGJ7-2010
- 《建筑钢结构焊接技术规程》 JGJ81-2002
- 《钢结构高强度螺栓连接技术规程》 JGJ82-2011
- 《高层民用建筑钢结构技术规程》 JGJ99-2015
- 《玻璃幕墙工程技术规范》 JGJ102-2013
- 《型钢混凝土组合结构技术规程》 JGJ138-2001
- 《钢管混凝土结构技术规程》 YB9082-2006
- 《钢结构制作安装施工规程》 YB9254-95
- 《钢结构、管道涂装技术规程》 YB9256-96

2.1.3 中国工程建设标准化协会标准

- 《钢结构防火涂料应用技术规范》 CECS24
- 《钢管混凝土结构与施工规范》 CECS28
- 《建筑钢结构防火技术规范》 CECS200:2006
- 《高层建筑钢筋混凝土混合结构设计规程》 CECS230:2008
- 《铸钢节点应用技术规程》 CECS235:2008

2.1.4 国家标准设计图集

- 《钢结构设计制图深度和表示方法》 03G102
- 《钢结构施工图参数表示方法制图规则和构造详图》 08SG115-1
- 《民用建筑钢结构防火构造》 06SG501
- 《多、高层民用建筑钢结构节点构造详图》 16G519
- 《钢与混凝土组合楼(屋)盖结构构造》 05SG522
- 《型钢混凝土组合结构构造》 04SG523
- 《钢管混凝土结构构造》 06SG524

2.2 设计合同和批准的初步设计文件(或审查报告)。

2.3 场地勘察报告: 详混凝土结构施工总说明

2.4 作用与荷载

- 场地50(100)年一遇的基本风压值 0.40 kN/m²,场地粗糙度类别为 B 类。
- 场地50年一遇的基本雪压为 0.40 kN/m²
- 温度作用: ±30℃,按活荷载设计。

2.5 地震作用

- 场地设防烈度为 7 度,场地类别为 III 类,场地地震分组为 第一组,场地特征周期为 0.45s。
- 本工程建筑抗震设防类别为 丙类,钢结构的抗震等级为 四 级。

3. 选用的钢材和连接材料

3.1 本工程钢结构材料应遵循下列材料标准

表一: 钢材分类及质量国家标准

序号	名称	标准	备注
1	《碳素结构钢》	GB/T 700	
2	《低合金高强度结构钢》	GB/T 1591~1594	
3	《建筑结构用钢板》	GB/T 19879	
4	《高层建筑结构用钢板》	YB4104	高层建筑用钢板
5	《建筑用压型钢板》	GB/T12755	型钢组合楼板
7	《焊接结构用耐候钢》	GB4172	
8	《厚度方向性能钢板》	GB/T5313	
9	《热轧型钢和剖分T形钢》	GB/T11263	热轧型钢
10	《一般工程用铸造碳钢》	GB/T 11352	
11	《优质碳素结构钢》	GB699	螺栓、轴销,牌号为45号
12	《结构用无缝钢管》	GB/T 8162	无缝钢管
13	《直缝电焊钢管》	GB/T 13793	焊接钢管
14	《花纹钢板》	GB/T 3277	花纹钢板

3.2 本工程中所有承重构件钢材,质量应符合上节相应的国家标准,并具有抗拉强度、伸长率、屈服强度、屈服点和磷、硫含量的合格保证,尚应具有碳含量、冷弯试验、冲击韧性的合格保证。抗震结构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,且伸长率不应大于20%;钢材应有良好的焊接性和合格的冲击韧性。承重结构处于外露情况和低温环境时,其钢材性能尚应符合耐大气腐蚀和避免低温冷脆的要求。

3.3 采用焊接连接的节点,当板厚等于或大于40mm,并承受沿厚度方向拉力时(含焊接收缩应力),应按现行国家标准《厚度方向性能钢板》的规定,附加板厚方向的断面收缩率。本工程所用钢材Z向性能及要求详见附表二:对于有Z向性能要求的钢板应逐张进行超声波检验,检验方法按GB/T 2970的规定,其检验级别按I级。

表二: 钢材Z向性能要求

构件	钢材等级	Z向性能
主梁	Q235B	t≥40, Z15
次梁	Q235B	

3.4 热轧型钢应符合《热轧工字钢尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T706、《热轧槽钢尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T707、《热轧H型钢和部分T型钢》GB/T11263、《热轧等边角钢尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T9787及《热轧不等边角钢尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T9788的规定。

3.5 钢板当量 C_{eq} 、焊接裂纹敏感性指数 P_{cm} 及屈服强度波动范围应符合《高层建筑结构用钢板》规定;

3.6 当采用其它牌号的钢材代换时,其所有性能及指标均须等同或优于上述要求,须经设计单位认可并符合相应有关标准的规定和要求。

3.7 在结构中的一些部位,由于有多个构件相交在同一个节点,为了保证这些节点的连接可靠性,设计采用实体的锻造钢构件或铸钢件。锻造钢构件和铸钢件的数量和位置详相关设计图纸。铸钢件采用的铸钢材质应符合现行国家标准《一般工程用铸造碳钢》的规定。材料、性能指标、加工、焊接要求、检查与验收规定等应符合现行行业标准《铸钢节点应用技术规程》及其他相关标准的规定。对于铸造钢构件节点,铸造钢构件的强度和性能应与所连接的构件中强度等级最高的构件相匹配。

3.8 焊接连接材料应按强度、性能及母材相匹配使用,所有的焊条、焊丝、焊剂均应与主体金属相适应,应符合《建筑钢结构焊接规程》的规定。当不同强度的钢材焊接时,可采用与低强度钢材相适应的焊接材料。由焊接材料及焊接工序所形成之焊缝,其机械性能应不低于原构件的等级。

常用钢材材料焊接方法及配套焊条、焊剂、焊丝等型号见表三。

表三: 常用焊接方法及配套材料、国家标准

焊接方式	较低母材钢号	焊条(焊丝、焊剂)型号	符合国家标准
手工焊	Q235	E4300-E4316	《碳素钢焊条》GB/T 5117
	Q345	E5001-E5018	《低合金钢焊条》GB/T 5118
	Q390/420	E55XX	
埋弧自动焊	Q235	H08A焊丝、FGAx型焊剂	《埋弧用碳素钢焊丝和焊剂》GB/T 52938
	Q345	H08MnA焊110Mn ₂ 焊丝 F50XX型焊剂	《低合金钢埋弧用焊剂》GB/T 12740 《熔剂用焊丝》GB/T 14957-94
CO ₂ 气体保护焊	Q235	ER49-1或ER50-6型焊丝	《气体保护焊用焊丝》GB/T 14958
保护焊	Q345	ER49-1或ER50-2/3型焊丝	《气体保护电弧焊用碳素、低合金钢焊丝》GB/T 8110
熔嘴电渣焊	Q235	F4AX+H08MnA	《碳素钢芯焊丝》GB/T 10045
	Q345	F50XX+H08MnMoA	《低合金钢芯焊丝》GB/T 17493

3.9 上表所列焊条、焊剂及焊丝牌号均为选配建议,焊条、焊剂及焊丝最终应根据焊接工艺评定确定,焊缝强度不应低于母材的强度,焊缝及热影响区冲击韧性要求同母材。

3.10 直接承受动力荷载或振动荷载、厚板焊接的结构应采用低氢型碱性焊条。气体保护焊接应优先选用药芯焊丝,且所使用的氢气或二氧化碳气体应分别符合现行国家标准《氢气》GB/T4842及《焊接用二氧化碳》HG/T2537的规定。

3.11 本工程中凡未注明的螺栓均为10.9级摩擦型高强度螺栓,产品选用扭剪型高强度螺栓及连接副。未注明的安装螺栓均为C级螺栓。高强度螺栓的质量标准应符合《钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规程》的规定。螺栓的性能等级与要求详表四:

螺栓连接材料的选用(表四)

螺栓	性能等级	符合国家标准
普通螺栓	C级螺栓,性能等级为4.6级 《六角头螺栓--C级》GB5780	
高强度螺栓	10.9级螺栓,高强度摩擦型 《钢结构用高强度大六角头螺栓》GB/T1228 《钢结构用高强度大六角螺栓》GB/T1229;《钢结构用高强度垫圈》GB/T1230 《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》GB/T1231 《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副/技术条件》GB/T3632/3633	
螺栓	Q235 Q345	
栓钉	圆柱头焊钉(M1.15钢) 《圆柱头焊钉》GB10433,屈服强度为240N/mm	

3.12 高强度螺栓连接钢材的摩擦面用喷砂(丸)处理,螺栓的表面处理应保证提供不低于结构各部分及各构件相应的涂层所达到的防腐要求。抗滑移系数 $\mu > 0.4$ 。连接板的材料与母材相同。高强度螺栓应采用钻模成孔,不得进行现场扩孔。轴销和螺栓的压杆应为钢件,其材料应采用优质碳素结构的45号钢。

3.13 除注明外抗剪连接件采用圆柱头栓钉,也可采用剪力挂件(剪力钉)。栓钉规格除注明外,采用中16长度为80mm以及中19长度为100mm、剪力挂件(剪力钉)采用机械连接,并满足相应规范规定。

3.14 柱脚底板下二次灌浆,当施工详图中未标注时,可采用水泥基灌浆材料,其主要力学性能应符合《水泥基灌浆材料应用技术规程》GB/T50448-2008第4.1.1条中类别I类要求。材料的检验、复验均参照该规程;或采用无收缩细石混凝土或铁屑砂浆;当柱脚底板较大时,应采用分区灌浆,并保证混凝土接触面平整、密实。灌浆料抗压强度见图;当为钢管柱时,抗压强度尚应大于等于柱的混凝土抗压强度;施工时钢管混凝土柱灌浆应采用压力灌浆。

4. 钢结构制作

4.1 钢结构在制作前,应根据设计施工图要求编制钢结构施工详图,钢结构的制作和安装须根据施工详图进行。制作单位所提供的图纸,须经审批,并不解除其对该图纸内所有资料,包括构件尺寸之准确性和现场安装定位等所负的全责。修改设计应取得我院同意。在放样画线时,如发现施工图有错,应及时通知设计单位,进行核对工作。在未得到确认之前不得进行下一道工序施工。

4.2 钢结构制作前,应根据设计文件、设计施工图的要求以及制作厂的条件,编制制作工艺,制作工艺书应作为技术文件经监理工程师批准。钢结构制作单位应在必要时对构造复杂的构件进行工艺性试验。

4.3 加工单位所订制的钢材及连接材料必须符合设计的要求,当确有必要代用时,应经设计认可。所有材料均应有质量合格证明,必要时尚需提供材质、抗滑移系数的复验合格证明。所有主要构件除设计图上有规定外,一律不得用短料拼接。钢板厚度公差应满足《热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及容许偏差》的要求,当钢板厚度小于等于20mm时,钢板厚度公差且不大于±3%。所采用的板材应平直,表面未受冲击,无锈蚀,当表面有轻微锈蚀、麻点、划痕等缺陷时,其深度不得大于钢板厚度负偏差值的1/2。

4.4 钢结构的材料、放样、号料和切割、矫正、弯曲和边缘加工、制作摩擦面的加工、除锈、编号和发运应遵照国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》的有关规定。高层钢结构的施工应遵守《高层民用建筑钢结构技术规程》的要求。在放样画线时,应根据施工艺要求,预估安装焊接及构件加工中焊接收缩余量,以及切割、刨边、铣平等的加工余量,对焊接收缩余量必要时应进行试验测定;高层钢框架柱尚应预留弹性压缩量。节点相贯部分宜采用六轴自动切割机床下料,由自动机按照相贯节点的几何信息自动切割成与相连接件完全吻合的空间曲线。板材切割或机械剪切下料后,应进行边缘加工,其割缝量不应小于2mm。

4.5 所有钢材在使用前均应按相应规范的规定进行复检,如有变形等情况,应采取不损伤钢材的方法展直矫正。如钢材受损严重时,不得强行矫正,只能作废料使用或不予使用。矫正时,尽量采用机械设备冷弯矫正,并应严格遵守《高钢规》及《钢规》之要求。矫正工序应以不会改变材料原来的技术指标为原则。

4.6 焊接柱、梁、钢支撑钢管混凝土中的钢构件均在工厂采用埋弧自动焊焊接成型,施焊前应进行工艺评定证明焊接工艺符合国家标准《GB986》的有关规定。箱型柱和H型钢梁当翼缘或腹板因板长不够需对接时,翼缘与腹板的对接焊缝间的相对位置应错开200mm以上,并避免与加劲板重合,腹板对接缝与它平行的加劲板至少相距200mm,拼接焊缝应采用开坡口的全熔透焊缝,焊缝应符合《GB50205》规范的要求,且不低于一级焊缝。

4.7 钢梁预留孔洞,按照设计图纸所示尺寸、位置,在工厂制孔。所有高强度螺栓孔均采用钻孔制孔的方法,并按设计要求进行补强。摩擦型高强度螺栓孔径比螺栓公称直径大1.5mm(或参照JGJ82-91中表4.7),孔壁表面粗糙度不应大于25 μ 。在工地安装时,未经设计允许,不得以任何方式制孔。不允许在施工现场临时加焊钢板,不允许用气焊扩孔。高强度螺栓孔的精度应为H15级。在高度螺栓连接范围内,构件的接触面应进行喷砂处理。

4.8 所有构件均应铣两端,并与柱、梁轴线成标准角度。需要通过接触承压之连接,所采用的承压支承面,必须经过铣磨、锯切或其它合适方法处理,支承面须与构件标称轴线成直角或图纸所示的角度。如直接锚于基础之承压面,无须进行此项工序。

4.9 消能梁段的腹板不得加焊贴板,也不得开洞。

4.10 对跨度 $>9m$ 的梁,预起拱1/500。对于起拱的构件,应在其顶部标识清楚,以免安装时出错。工程图中未注的构件的起拱方案应与设计协商决定。

4.11 型钢混凝土柱与型钢混凝土梁连接的穿筋孔,均应在工厂制孔,不得在工地制孔。当钢管梁贯通,其上或梁下有混凝土土或混凝土柱时,钢管梁翼缘应根据端、柱配筋预留穿筋孔。穿筋孔的大小当为螺旋筋时为钢管直径+8mm;当为光圆钢筋时为钢管直径+3mm。钢管及柱上预留孔洞及附设连接件按照钢结构设计图所示尺寸及位置,在加工制孔,并按设计要求补强,在现场不得以任何方法制孔或焊接连接件。

4.12 型钢混凝土柱、钢框架梁及次梁详图中,指定部位所设抗剪焊钉,焊接前应清除构件焊接面的油、锈清除,必须在浇筑混凝土前施焊。栓钉焊接采用瓷环保护。栓钉在支座的压型钢板凹肋处,穿透压型钢板并栓钉。钢板均焊在钢梁上,并需认真进行质量检查,不合格者补焊。栓钉施工完毕后100% 撞击检查。

4.13 连接复杂的钢结构及大跨度屋盖结构,重要接头或构件,应在出厂前进行自由状态的预拼装,其允许偏差应符合《钢结构工程施工质量验收标准》的规定。各类构件的外形尺寸允许偏差见《钢结构工程施工质量验收标准》的规定,安装的允许偏差也需满足相应要求。桁架等大构件的拼接节点位置、做法应满足以下要求:1)内力较小处,2)避开节点位置,3)等强连接,4)设计批准,5)尽可能工厂制作,整体安装(起重设备允许时)。

4.14 制作难度大且受力复杂的铸钢件应进行1:1的实体试验以确保工程的安全,具体视制作工艺、制作厂条件及工程图中要求等情况确定。

4.15 钢结构制作安装时在以下部位应采用开坡口的全熔透焊缝,焊缝应符合一级焊缝的要求。

- 焊接十字型截面钢柱在框架梁梁高及其上、下各600mm 节点范围内,柱翼缘腹板间的焊缝;焊接十字型截面、H 型截面钢柱在与梁翼缘对应位置设置的水平加劲肋与柱间的焊缝;焊接十字型截面柱与钢梁翼缘间的焊缝;
- 焊接十字型截面、H 型截面钢柱与柱接头、钢梁与柱接头翼缘间的焊缝;焊接十字型截面柱、H 型截面钢柱与钢梁翼缘间的焊缝;

除上述焊缝外在以下部位也应采用开坡口的全熔透焊缝,焊缝应符合二级焊缝的要求。

- 柱脚底板与柱。
 - 焊接十字型截面柱翼缘腹板间除上述规定采用全熔透焊缝的部位外,其余部位的连接焊缝也采用全熔透焊缝。
 - 焊接十字型截面当腹板厚度大于14mm时,翼缘与腹板间的焊缝采用K形熔透焊。
 - 梁柱刚接时,梁腹板与柱的连接焊缝;以及腹板连接板与柱的连接焊缝。
- 未注明的角焊缝为贴角焊缝,其焊脚尺寸 h 等于较薄构件的厚度,且不小于6mm,焊缝长度沿构件接合全双面满焊,应符合三级焊缝的要求。

4.16 对接焊缝应在焊缝的两端设置引弧和引出板,其材质和坡口形式应与母件相同。引弧和引出的焊缝长度对于手工焊及气体保护焊应大于20,对埋弧焊应大于50,焊完后应采用气割切除引弧和引出板,并修复平整,不得用锤击落。

4.17 施焊时,应根据结构的特点选择合理的焊接顺序、方法和措施,以减少焊接应力和焊接变形,保证焊接质量。当焊接施工环境温度低于0度时,如果采取焊前对构件的焊接部位进行预热并符合《建筑钢结构焊接技术规程》的规定。

4.18 箱形柱内腹板对接,同一隔板两侧对称施焊,一次成型,并设置引弧板和引出套筒。所有钢梁横向加劲肋与上翼缘板连接处,加劲肋上端要求刨平项紧后施焊,柱脚处柱翼、腹板和加劲板,梁支座支承板下端要求刨平项紧后施焊。加劲板必须经过切割和打磨处理,以保证与凸缘肋的紧密接触。

4.19 构件在高度螺栓连接范围内的接触表面采用喷砂或丸丸处理,抗滑移系数 $\mu > 0.4$ 。在施工前应做抗滑移系数实验。构件的加工、运输、存放需保证摩擦面喷砂效果符合设计要求,安装前需检查合格后,方能进行高强度螺栓组装。

4.20 钢结构构件焊接、制孔、组装等允许偏差详见《高钢规》及《验收标准》。

本图设计内容未经本公司同意不得在异地方便使用、抄录及复制。所有尺寸需以图中标注为准,不得参照图纸尺寸施工。如有任何不妥事宜,请在施工与设计部联系。未经签字盖章本图概不生效。

建设单位 CLIENT 常州宏丰金属加工有限公司		
项目名称 PROJECT TITLE 常州宏丰金属加工有限公司 宿舍车间屋顶更换及结构加固项目		
设计编号 PROJECT NO.	DW-SS-2022-0720	图号 DRAWING NO.
比例 SCALE	1:150	日期 FILE DATE
2022.07		
图名 DRAWING TITLE 钢结构设计总说明(一)		
类别 CATEGORY	名称 NAME TYPED	签名 SIGNATURE
审定 AUTHORISED BY		
项目负责人 PROJECT DIRECTOR	张金菊	张金菊
审核 AUDITED BY	张金菊	张金菊
专业负责 SPECIAL RESPONSIBLE	张金菊	张金菊
校对 CHECKED BY	谈发良	谈发良
设计 DESIGNED BY	赵展光	赵展光
制图 DRAWN BY	赵展光	赵展光
全部 CONFIRMED BY		
建筑 ARCHITECTURE	电气 ELECTRICITY	
结构 STRUCTURE	暖通 HEATING	
给排水 W & WC	其他 ISBE	
注意		
出图章		
BAIN 中国 上海贝星建筑规划设计有限公司 (建筑甲级、风景园林乙级) 证书编号 A231032472		

钢结构设计总说明(二)

5. 钢结构的连接

- 5.1 设计施工图中的平面表示方法、立面表示方法参照08SG115-1；钢结构构件的拼接、连接节点以16G519为主，也可参照08SG115-1的相似连接详图。深化设计单位可根据经验，参照以上图集取相应构造。
- 5.2 钢柱工厂制作长度按运输可行性控制，建议每二至三层为一节。工地拼装要求等强拼接，可参照01SG519第7-11页构造。
- 5.3 框架梁和框架柱之间的连接采用刚接（特殊注明者除外）。框架、框柱的连接构造参见04SG523第37页。
- 5.4 当设备管道须在梁中穿越时，洞口尺寸间距、洞口加强应符合16G519第25页的构造加强措施。
- 5.5 支撑杆件与框架梁、柱的连接、十字交叉支撑的连接等参照16G519第35-40页，偏心支撑的连接构造参照16G519第42页；框架梁侧向支撑的连接构造参见16G519第45页。
- 5.6 钢梁与钢筋混凝土墙、或钢筋混凝土梁的连接构造参照16G519第48页。

6. 施工安装要求：

- 6.1 本工程规模大，钢结构的品种多，构件重量、高度都较大，承包商应根据现场的条件制定安全、可靠的安装方案。建议采用满堂脚手架安装方案。
- 6.2 楼层标高采用设计标高控制，由柱拼接焊接引起钢柱的收缩变形或其它压缩变形，需在构件制作时逐节进行考虑确定柱的实际长度。
- 6.3 安装单位在施工前，应对构件的外形尺寸、螺栓孔径及位置、连接位置及角度、焊缝、栓钉焊、高强度螺栓摩擦面加工质量、构件表面的油漆等进行全面检查，在设计文件及有关标准的要求后，方能进行安装工作。
- 6.4 钢结构施工时，宜设置可靠的支护体系，保证结构在各种施工工况、自重、风载等作用下结构的确定性和安全性。承包商应对构件的吊装应进行强度和稳定验算，对安装用的支架、临时支撑等应进行专门的设计计算，以保证构件及支架、临时支撑及施工人员的安全。钢构件在运输吊装过程中应采取措施防止过量变形和失稳。
- 6.5 承包商负责所有钢结构与砼结构连接处的预埋件的制作，负责在砼浇筑时预埋件的定位，并负责支座板底的灌浆，灌浆料的要求详3.14节。
- 6.6 大构件的制作分段应根据构件受力、运输及吊装能力、场地条件等因素确定，其分段位置应得到设计单位的认可，分段拼装原则上应采用等强坡口焊接，连接处应设置垫板，其宽度可为40~60；对于多构件汇交复杂节点，重复安装接头和工地拼装接头，宜在工厂中进行预拼装。
- 6.7 安装时，每一节柱的定位轴线不应使用下根柱子的定位轴线，应将地面控制轴线引到高空，以保证每节柱安装正确无误。钢柱柱脚锚栓埋设误差要求：每一柱脚锚栓之间埋设误差需小于2mm。预埋柱脚锚栓时，必须用模板进行定位，严禁后插埋锚栓。
- 6.8 曲线型、安装精度要求较高的构件，在运输时应采取临时保护措施，防止发生变形。
- 6.9 钢结构的安装，其定位轴线、标高、构件的质量检查、安装顺序、接头的现场焊接顺序、钢构件的安装、安装的测量校正、焊接工艺、高强螺栓施工工艺、结构的涂层等均应严格按照现行标准相关要求来进行。具体要求如下：
 - 1、所有构件在吊装前应先做好吊装记号，并制定吊装顺序之计划。吊装时应小心仔细，以免损伤构件；
 - 2、钢架现场安装时，应确保结构的稳定，并确保结构不会产生超过GB50205-2001第11节与附录C钢构件组装的允许偏差及JGJ99-98第11.1.3条中高层建筑钢结构安装工程安装的允许偏差；
 - 3、安装单位应对运到现场的每一构件进行检查和验收，确认符合质量标准后方可安装；
 - 4、组架前端的构件要妥善防护，对高强螺栓摩擦面须特别保护，确保高强螺栓之抗剪强度达到设计要求；
 - 5、高强螺栓连接的钢构件之间，不得使用垫板，不得随意扩孔，并严禁气割扩孔。每个螺栓旋紧分初拧和终拧，初拧时扭矩控制值应是终拧时扭矩的50%；在钢框架与混凝土核心筒结构施工时，应考虑混凝土徐变、收缩和钢框架与混凝土墙之间在重力作用下的竖向变形不同，应在终拧时进行调节；
 - 6、一组高强度螺栓其拧紧的次序应是：先中间，然后逐渐向四周扩展，逐个拧紧；
 - 7、构件与连接板接合面之间，在螺栓拧紧后应互相紧密结合；
 - 8、空间结构、单独构件不能形成完整的受力体系时，在施工过程中应设置必要的临时支撑。必要时进行临时加固；
 - 9、在施工时一般应对称安装，使结构受力均匀；
 - 10、平面单独构件安装过程中应保证其侧向稳定；竖向钢构件吊装就位后，应设置临时支撑确保构件稳定，所有上部结构的安装必须在下部结构安装就位并验收合格后进行；
- 11、钢结构施工安装单位应做好与土建及幕墙及屋面等单位的协调工作，要求土建施工单位预留的东西应预先提出，而且应为后继施工单位创造必要的施工条件。
- 6.10 钢结构安装的允许误差按现行标准GB50205、JGJ99-2015等相应规定执行，现行标准没有规定的，由设计、监理、质监和施工四方商定。

7. 质量控制和检验验收

- 7.1 钢结构验收严格按照《钢结构工程施工质量验收标准》、《高层民用建筑钢结构技术规程》第十一章进行，除非在结构图上专门注明，不允许在结构构件上开洞、埋盒等。
- 7.2 钢材质量控制
 - 1、对本工程所有采用的钢板及型钢，应进行抽样复验，其复验结果应符合现行国家标准和设计要求。
 - 2、钢材的表面外观质量应符合国家现行有关标准的规定外，尚应符合下列规定：
 - 1）当钢材的表面有锈蚀、麻点或划痕等缺陷时，其深度不得大于该钢材厚度允许偏差值的1/2；
 - 2）钢材表面的锈蚀等级应符合现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》规定的C级及C级以上；
 - 3）钢材端边或断口处不应有分层、夹渣等缺陷。
 - 3、有 β 向性能附加要求钢板，必须进行超声波检查。钢板应对每一张原轧钢板进行超声波检查。
- 7.3 焊接质量检验等级、无损检测要求：
 - 1、一级焊缝：动荷载或静荷载受拉，要求与母材等强度的焊缝，100%超声波探伤，评定等级Ⅰ，检验等级B级；
 - 2、二级焊缝：动荷载或静荷载受压，要求与母材等强度的焊缝，25%超声波探伤，评定等级Ⅱ，检验等级B级；
 - 3、三级焊缝：为上述一、二级之外的贴角焊缝。不要求超声波探伤；
 - 4、所有焊缝应作100%外观检查，其检查标准按本说明提出的焊缝质量等级，按现行相关标准中的要求进行，当上述检查发生疑问时须进行着色渗透探伤或磁粉探伤的复验；
 - 5、全熔透焊缝：设计要求全熔透的一、二级焊缝应采用超声波探伤进行内部缺陷的检验，评定等级分别为Ⅰ、Ⅱ级，检验等级均为B级，探伤比例分别为100%、20%，探伤长度不应小于200mm。超声波探伤的方法及评定标准均按照《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB1231进行。其中探伤比例计算方法：对工厂制作焊缝为每条焊缝长度的百分数，探伤长度不应小于200mm，不足200mm时按整条探；对现场安装焊缝应为同一类型、同一施焊条件的焊缝条数的百分数。超声波探伤不能对缺陷作出判断时，应采用射线探伤，其方法及评定标准均按照《钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级》GB3323进行；
 - 6、厚度 $<8\text{mm}$ 钢板的一级、二级坡口全熔透对接焊缝，不应采用超声波探伤，而应采用X射线探伤；
 - 7、本工程中所有工厂制作和工地安装的坡口全熔透焊缝均为一级焊缝。部分熔透焊缝及主梁、柱子中的角焊缝为二级焊缝，其余贴角焊缝为三级焊缝，但其外观质量需符合二级焊缝的要求。
- 7.4 螺栓连接检验

钢结构制作和安装单位应分别以钢结构制造批为单位进行高强螺栓连接摩擦面抗滑移系数试验和复验，其结果应符合设计要求，检验数量及试验方法按GB50205。其钢结构高强螺栓连接分项工程检验与质量验收记录须提交监理工程师及相关单位技术人员认可。当抗滑移系数不满足以上数值时，高强螺栓数量应根据实际抗滑移系数和设计剪力进行调整。

7.5 栓钉焊接

- 栓钉焊接后应进行弯曲试验检查，其焊缝和热影响区不应有肉眼可见的裂纹，检查数量及方法按GB50205。
- 栓钉连接须采用栓焊设备进行焊接，直接焊在母材上或穿透压型钢板后焊到母材上的栓钉，应采用不同的陶瓷瓦，陶瓷环应干燥，焊后瓷环应去除。在焊接端处不应涂漆，镀锌或镀铝等。母材在栓钉施焊处不得有氧化皮、锈迹、受潮或其它污染。栓钉施工完毕浇筑混凝土前，应按施工详图和本说明第4.12节和有关规范进行隐蔽工程验收，合格后方可进入下道工序。

8. 组合楼盖施工说明

- 8.1 压型钢板采用开口型镀锌铝锌钢板。最小钢板屈服强度300N/mm²，压型钢板使用年限不少于50年，满足在使用期间不致锈蚀要求。压型钢板作为混凝土楼板的永久性模板。压型钢板-组合楼板在板底无防护状态下耐久年限须由消防部门指定的国家级检验单位检验通过。
- 8.2 楼面浇筑混凝土时，需在钢梁、楼承板下设有足够刚度的临时支撑。梁跨度 $<7\text{m}$ 时设两个， $>7\text{m}$ 时设不少于三个支撑点。所有支撑必须等到楼面混凝土强度达到75%的设计强度后方可拆除。
- 8.3 浇筑混凝土前应对钢梁进行抄平，确保钢梁平整。
- 8.4 未尽事宜参照《钢与混凝土组合楼（屋）盖结构构造》（05SG522）执行。

9. 除锈及防锈（钢骨混凝土部分除外）

- 9.1 钢构件的除锈和涂装应在制作质量检验合格后进行。钢结构防锈和防腐性采用的涂料、钢材表面的除锈等级以及防腐性对钢结构的构造要求等，应符合《工业建筑防腐蚀设计规范》和《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》的规定。
- 9.2 钢结构在进行涂装前，必须将构件表面的毛刺、铁锈、氧化皮、油污及附着物彻底清除干净，采用喷砂、抛丸等方法彻底除锈，达到Sa2.5级。现场补漆除锈可采用电动、风动除锈工具彻底除锈，达到St3级，并达到35至55 μm 的粗糙度。经除锈后的钢材表面在检查合格后，应在要求的时限内进行涂装。
- 9.3 钢构件出厂前不需要涂装部分包括：型钢混凝土中的钢构件；高强度螺栓节点摩擦面；箱形柱内的封闭区；地脚螺栓和底板；工地焊接部位及两侧100，且要满足超声波探伤要求的范围。但工地焊接部位及两侧应进行不影响焊接的防锈处理。在除锈后刷涂防锈保护层，如环氧富锌底漆，漆膜厚度15 μm 。
- 9.4 本工程钢结构防腐设计年限15年。防腐涂料应满足良好的附着力，与防火涂料相容，对焊接影响小等要求。当有防火涂料时，最小干膜厚度75 μm 。针对不同环境要求的防腐涂料涂装方案须经设计认可后方可施工。
- 9.5 防锈涂层由底漆、中间漆及面漆组成，涂料应与除锈等级相匹配，具体参照下表采用：
表五：钢结构用底漆、中间漆和面漆配套组合

序号	底漆和中间漆	面漆	最低防锈等级	适用环境构件
1	红丹系列（油性防锈漆、醇酸或环氧防锈漆）	各色醇酸面漆	St2	1、无侵蚀作用构件 2、室内弱侵蚀作用的次要构件
	铁红系列（油性防锈漆、醇酸底漆或环氧防锈漆）			
	底漆			
	云铁醇酸防锈漆			
2	氯化橡胶漆-1层	氯化橡胶面漆2~4道	Sa2	1、室外非强环境作用的次要构件 2、中等使用环境作用的次要构件
3	聚氨酯乙醚底漆2道+	聚氨酯乙醚面漆		
4	铁红环氧酯底漆1道+	环氧酯（彩）漆		
5	铁红环氧底漆1道+	氯化橡胶面漆2道		
6	聚氨酯底漆1道+	聚氨酯面漆2~3道	Sa2-2	所有需防锈性外露钢结构构件
7	环氧富锌底漆1道+	环氧富锌面漆2道		
8	无机富锌底漆1道+	环氧富锌面漆2道		
9	水性无机富锌2道+环氧中间漆2-3道 厚度(75 μm)+(75-125 μm)	氯化橡胶面漆2道 或防火涂料(50 μm)		

- 9.7 对已做过防锈底漆，但有损坏、返锈、剥落等的部位及未做过防锈底漆的零配件，应做补漆处理。具体为以环氧富锌作修补防锈底漆，干膜厚度大于80 μm ，再按所在部位，依次依次做封闭漆、中途漆、面漆。现场连接的螺栓在施焊完后，应按设计要求补涂防锈漆。对露天或腐蚀性介质环境中使用的螺栓，尚应对其连接板及螺母用油脂或腻子等封闭。
- 9.8 对于没有防火涂料覆盖的室外钢结构，优先采用热镀锌处理。采用热镀锌处理困难的构件，设计认可后钢构件经除锈处理后应立即喷涂两道环氧富锌底漆，厚度不小于50 μm ，而后喷涂两道环氧富锌中间漆，厚度不小于50 μm ，再涂聚氨酯面漆或氟碳漆（效果要求较高时建议采用氟碳漆）。漆膜总厚度：室外不应小于150 μm ，室内不应小于125 μm 。面漆的颜色应满足建筑要求。
- 9.9 所有螺母、螺杆、轴销均做电镀锌处理，厚度为30 μm 。螺杆、轴销加工件表面粗糙度应不大于6.3 μm ，表面用电镀锌处理，镀锌层厚度为20至30 μm 。按照《金属覆盖层-钢铁上的锌电镀锌》GB9799的要求进行。铝和铝合金与钢材接触时，应采取隔离措施。
- 9.10 涂装施工单位应对整个涂装过程做好施工纪录，油漆供应商应派遣有资质的技术服务工程师做好施工检查，并提交检查报告和完工报告。钢结构构件的防火及防腐涂料应按相关规范要求定期维护，满足结构设计使用年限的要求。

10. 防火要求：

- 10.1 本工程的耐火等级为二级，钢柱耐火极限2.5小时；钢梁耐火极限1.5小时；屋面水平支撑、系杆耐火极限1.0小时；柱间支撑耐火极限1.0小时；楼层压型钢板的耐火极限为1小时；其余构件1小时；，采用符合要求的防火涂料。
- 10.2 当采用防火涂层作防火防护时，防火涂料的性能、涂层厚度及质量要求应符合《钢结构防火涂料》GB14907和《钢结构防火涂料应用技术规范》的要求。本工程所选用的防火涂料必须通过国家级检测单位的检测及经消防管理部门鉴定认可的，并有质量保证的材料。选用的防火涂料应与底漆相适应，并有良好的结合能力。防火涂料的施工应由专业队伍承担。
- 10.3 钢骨混凝土结构中的钢构件不做防火处理。楼梯间平台上部设有自动灭火设备时，其楼梯的耐火极限可不限制。
- 10.4 涂料作业的施工、检验与验收必须严格按照《钢结构防火涂料应用技术规范》的规定进行。

11. 钢结构深化设计

- 11.1 钢结构制作详图应综合建筑主体结构、维护幕墙结构、电梯安装、设备专业施工图及安装工程临时支撑设置等需求，力争能尽可能全部到位，减少施工现场的焊接和连接工作。玻璃幕墙受力构件应能自成体系，不得在已受力的钢架等钢构件上焊接玻璃幕墙连接件。与其它连接件如需加焊须经设计人同意方可实施。
- 11.2 图中所有连接节点均为示意图，钢结构承包单位应根据本套图纸进行施工图设计，钢结构承包单位应具有钢结构专项设计甲级资质，具有完善的质量保证体系。施工图应由施工图设计单位的一级注册结构工程师签章，并经设计院结构工程师认可后方可进行材料的订与构件加工。设计人负责进行技术交底，检查详图中关键控制尺寸、主要节点做法及主要材料情况。
- 11.3 结构加工制作单位应对钢结构施工图设计全面负责。施工图应提供设计人及其它相关部门进行审核。设计人在审核施工图后仅提出审核意见，但不直接在施工图上签字。设计人对施工详图的审核意见负责，不意味着承担或减免施工图深化单位负责的责任。
- 11.4 施工图深度应充分满足构件加工制作的各项需要，包括复杂空间构件的曲面展开表达、板件尺寸、布置、定位、连接件规格、材料表等。在满足板厚、连接过渡区形式、焊接操作空间的前提下，尽量使构造合理，减少焊缝数量，节省钢材。
- 11.5 施工图深化设计应充分考虑加工制作工艺的技术要求，并考虑到下料、加工工艺引起的偏差。同时应充分考虑结构的焊接变形、安装变形及次结构安装顺序等因素，使结构最终尺寸满足设计文件的要求。应根据现场安装的实际需要绘制安装节点图。施工图绘制应考虑构件运输与吊装的要求。

12. 其它

- 12.1 若本说明与构件中说明有矛盾时，应及时与设计单位沟通。
- 12.2 钢结构在使用过程中应定期进行油漆、维护。
- 12.3 施工中尚应严格遵守国家颁布的现行的施工及验收规范进行施工及验收。
- 12.4 钢结构设计施工图须经施工图审查合格后，方能进行钢结构制作详图的深化设计。

本图设计内容未经本公司同意不得在其它地方使用、抄录及复制。所有尺寸需以图中标注为准，不得取图尺寸施工。如有任何不事宜，请在施工与设计师开会。未经签名盖章本图概不生效。

建设单位 CLIENT
常州宏丰金属加工有限公司

项目名称 PROJECT TITLE
常州宏丰金属加工有限公司
铝铝车间屋顶更换及结构加固项目

设计编号 PROJECT NO. DW-SJ-2022-0720 图编号 DRAWING NO. 结构-02
比例 SCALE 1:150 审核日期 FILE DATE 2022.07

图纸名称 DRAWING TITLE
钢结构设计总说明(二)

类别 CATEGORY	姓名 NAME TYPED	签名 SIGNATURE
审定 AUTHORIZED BY		
项目负责 PROJECT DIRECTOR	张金菊	张金菊
审核 CHECKED BY	张金菊	张金菊
专业负责 RESPONSIBLE	张金菊	张金菊
校对 CHECKED BY	谈发良	谈发良
设计 DESIGNED BY	赵展光	赵展光
制图 DRAWN BY	赵展光	赵展光

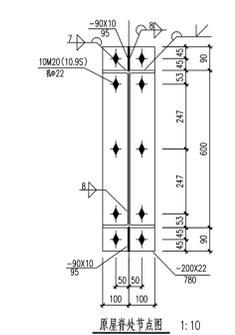
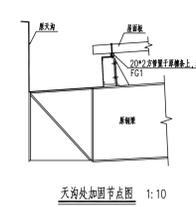
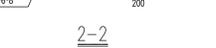
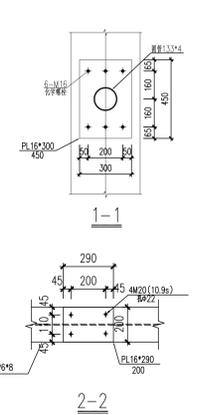
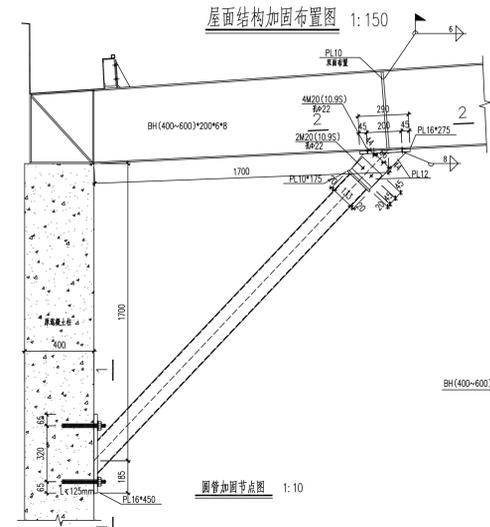
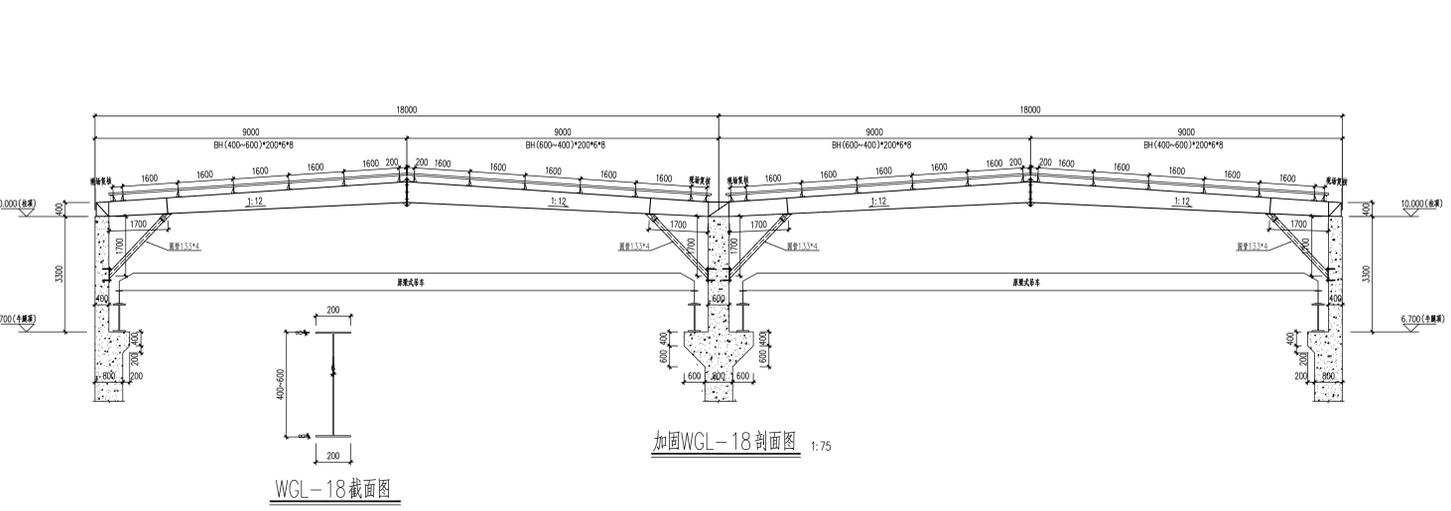
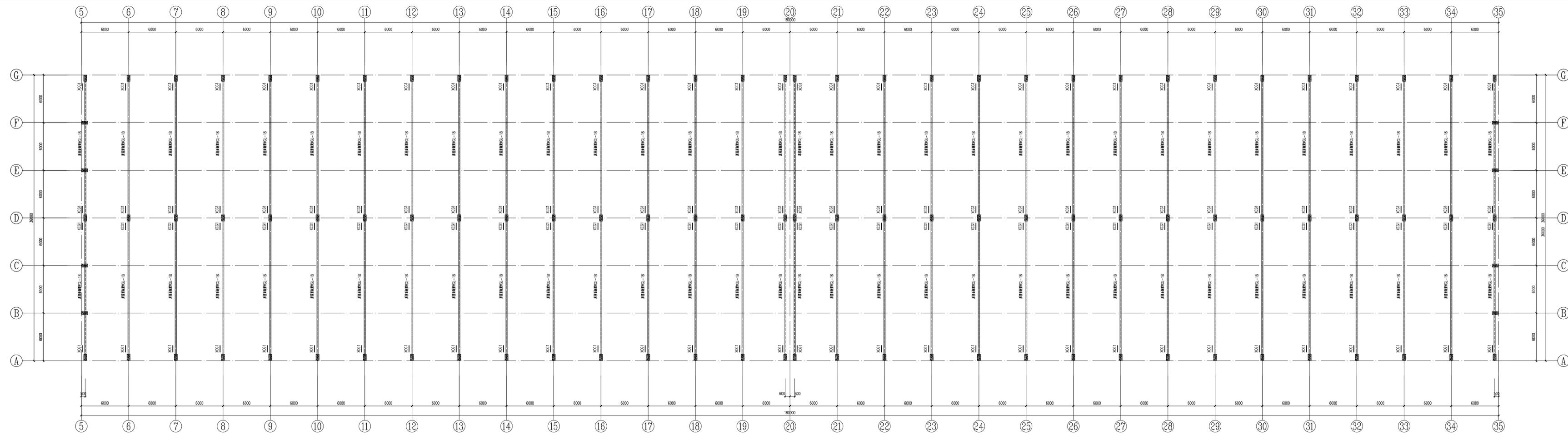
全部审核 CONFIRMED BY
建筑 ARCHITECTURE 电气 ELECTRICITY
结构 STRUCTURE 暖通 HEATING
给排水 WATER & W.E 其他 ELSE

注册章

出图章

BAIN 贝星
上海贝星建筑规划设计有限公司
(建筑甲级、风景园林乙级)
证书编号 A231032472

本图设计内容仅供参考，不作为施工依据。如有变更，请及时通知设计单位。如有未尽事宜，请及时联系设计单位。



原层柱头节点图 1:10

截面尺寸	截面尺寸 (mm)	截面尺寸 (mm)	截面尺寸 (mm)
M8*110	10.9	7.9	10
M10*130	16.6	12.6	12
M12*160	23.8	18.3	14
M16*190	34.7	34.6	19
M20*260	62.9	54.0	24
M24*300	90.6	77.8	29
M27*340	110.9	104.0	30
M30*380	145.6	139.3	35
M33*420	171.0	164.4	37

注: M8-M24为热轧带肋钢筋, M27-M33为冷轧带肋钢筋。 (数据来源: 中国建筑工业出版社)

设计单位: 常州宏丰金属加工有限公司
 项目名称: 常州宏丰金属加工有限公司
 工程名称: 铝窗平开扇更换及结构加固项目
 设计编号: JH-SS-2024-020
 图号: 03
 比例: 1:150
 日期: 2024.07

设计人: 赵展光
 审核人: 曹志花

姓名	职务	签名
张金菊	设计	张金菊
张金菊	审核	张金菊
曹志花	审核	曹志花
赵展光	设计	赵展光
曹志花	审核	曹志花

附表示

名称	规格	材料备注
XCC1	截面*133*4	Q235B
WGL-18	BH(400-600)*200*18	Q235B
FG1	角钢L125*8	Q235B

