

建筑钢筋混凝土结构工程施工技术要点与应用分析

金亮

枣庄市基础设施投资发展集团有限公司, 山东枣庄, 277000;

摘要: 建筑钢筋混凝土结构是现代工程建设中的核心形式, 本文结合具体工程实例, 系统阐述了钢筋混凝土结构施工的关键技术要点, 旨在为提升钢筋混凝土结构工程的施工效率与质量提供技术参考, 推动行业技术的规范化与创新应用。

关键词: 钢筋混凝土结构; 植筋; 地基处理

DOI: 10.69979/3029-2727.26.03.031

引言

钢筋混凝土结构因其良好的承载力、耐久性和可塑性, 广泛应用于各类工业与民用建筑、桥梁及基础设施工程中, 随着建筑技术的不断发展和工程规模的日益扩大, 钢筋混凝土结构的施工技术面临着更高的要求和挑战, 施工过程中一旦关键技术控制不当, 极易导致结构缺陷、耐久性下降甚至安全隐患。因此, 系统掌握钢筋混凝土结构的施工技术要点, 并深入分析其在实践中的应用问题, 对保障工程质量、提高施工效率具有重要意义。

义。

1 工程概况

某建筑工程项目包括单层钢结构厂房及人防地下室, 其建筑合理使用年限设定为 50 年, 抗震设防烈度处于八度, 为使其整体运营效率得以提升, 建设单位计划实施三项扩建与新建方面的工程: 将现有 3 号物流库扩建并变更为外覆盖件中心, 同时扩建废料中心, 并新建专用危废品库, 如表 1 所示。

表 1 改扩建项目拟建建筑物汇总表

序号	建筑名称	地上面积/m ²	地下面积/m ²	建筑高度/m	建筑层数
1	危废品库	1542.72	0	10.7	1 层
2	废料中心扩建	1523.37	604.79	10.7	1 层/地下 1 层
3	外覆盖件中心	22267.35	0	13.3	1 层 (局部 2 层)

拟建场地的地形整体较为平坦, 然而在浅层地下区域分布着污水管、雨水管以及通信光缆等多种不同类型的管线, 因此在施工开始前必须全面勘察, 并采取妥善合适的处理方式, 以此来保障地下设施的安全; 场地浅部的土质对于混凝土结构及内部钢筋均有一定程度的微腐蚀性, 项目团队在开展钢筋混凝土结构施工时, 需要采取针对性防护措施, 其中包括选用具有耐腐蚀性能的材料、优化混凝土配合比以及加强钢筋的防腐处理等方面, 保证结构耐久性可契合设计所规定的使用年限要求。

2 地基处理方法及基础植筋技术

2.1 地基处理方法和执行标准

本工程基础主要包括钢筋混凝土独立基础及筏板基础, 厂区地表覆盖厚度在 1.2~3.50m 之间的人工堆积层, 若在基坑开挖至设计基底标高之后, 仍然碰到这一土层, 就要将该层堆积土全部挖除掉, 并且从其下方的

稳定老土层开始, 运用 3:7 灰土进行分层回填, 直到达到设计基底标高为止。回填施工的时候一定要严格监控质量: 每层虚铺的灰土厚度不能超过 300mm, 回填的范围应该从基础边缘向外扩展不少于 300mm, 压实之后每层的夯实系数不得低于 0.95, 最终处理完毕的地基承载力标准值要大于 100kPa, 换填垫层需要分层施工, 每层都要经过检验, 压实系数符合设计要求之后才可以进行上层铺填^[1]。

2.2 基础植筋施工

为了使原有结构可以与新建的钢筋混凝土结构保持良好的整体连接性, 部分区域的基础柱需要应用植筋加固技术, 该技术基于钻孔、清孔、注胶及植入钢筋等工序, 将新旧混凝土构件紧密结合; 施工中选用高性能改性环氧胶粘剂作为锚固材料, 其具有的粘结强度高、耐老化、抗震性能优异等特点, 能有效传递应力, 保障结构协同受力与长期安全可靠; 在正式开展批量施工之

前,需要按照要求在现场进行了见证取样;对A类植筋胶的复检,应重点围绕其基本力学性能、湿热老化性能及抗冲击剥离能力等关键指标展开,且所用胶粘剂须持有权威机构出具的A级结构胶安全性能检测合格报告,以此来保证其在长期使用环境下性能保持稳定,设计使用寿命不少于50年。

在进行植筋施工以前,务必要运用专业的仪器去探测原结构内部钢筋的精确位置,若仪器难以精准定位,就需要在相应部位小心谨慎地剔凿混凝土保护层,直到露出原有的钢筋,以此来避开原有钢筋的布置区域来开展钻孔作业,最大程度地避免对原有钢筋造成损伤或者截断;施工结束后,对于因为剔凿而破损的保护层,应当采用环氧砂浆或者聚合物砂浆来进行修复,恢复其保护功能,不得采用普通水泥砂浆来替代。

3 墙体及构造柱施工工艺

3.1 承重墙

本工程废料库房的混合结构承重墙体,在标高4500mm以下的部分,全都采用密度小于 $1000\text{kg}/\text{m}^3$ 的BM砼砌块来砌筑,墙体的厚度是240mm,为有效阻挡地下潮气向上侵入,在室内地坪以下约60mm的地方设置墙身防潮层,这个防潮层采用20mm厚的DS20干拌砂浆,并且掺入3%~5%的防水剂进行拌和施工。若此标高位置的结构是钢筋混凝土构造,或者下部是砌石构造,此项防潮措施可以免除。在室内地坪出现高差变化处,为有效防止地下潮气渗透,防潮层须进行连续搭接铺设,搭接长度不应少于500mm;同时,在高差所在位置、面向埋土一侧的墙体表面,需额外增设一道防潮加强层,该加强层采用20mm厚的DP20干拌砂浆进行抹面处理,从而形成连续、闭合的防潮屏障,确保墙体在关键部位的防潮性能;若该埋土侧是室外墙面,需要在此砂浆防潮层的基础上,再刷一道1.5mm厚的环保型聚氨酯防水涂料,以此提高防水耐久性^[2]。

当墙体砌筑至楼板或者梁底时,所有到顶的非承重墙,若设计图纸没有特别注明,都要砌筑到板底,上部空隙使用专用斜砌砌块来填塞,并且要保证砂浆饱满、挤压密实;在BM砼砌块墙体上安装固定重型设备时,要在设备预定的固定高度位置,预先浇筑一道高度是200mm的C20细石混凝土加强带,这个混凝土带的长度要超出设备固定部件两侧各不少于150mm。处在设备机房内的墙体,需要按照设备要求预留安装孔洞,在公共走道一侧的墙体,待大型设备搬运安装就位后再进

行砌筑封闭及门窗安装;对于楼梯间等有梁体突出或者墙体厚度变化的部位,为保障墙面最终的平整度,要先砌筑加气混凝土条板来进行找平处理。此外,标高4500mm以上的墙体设计成复合墙体系统:其构造由内外各3层15mm厚特级耐火纸面石膏板、中间是轻钢龙骨骨架及填充100mm厚岩棉组成,整体墙体厚度大于190mm,满足更高的防火、保温与隔音性能要求。

3.2 非承重墙

非承重墙体的构造设计体现出功能与材料的巧妙融合,自基础直至顶部,结构体现出清晰的层次,基础部分运用稳定性良好的蒸压实体灰砂砖,为建筑提供坚实支撑,在此基础上,1m标高以上的主体外墙选用0.6mm厚彩色压型钢板,兼顾结构强度与外观效果;墙体外侧选用以镀锌锌作为基板的无机改性不燃保温板CR950,形成一道可靠的防火屏障。复合墙体内部构造提高了保温与防护性能,依次设置0.2mm厚高密度聚乙烯无纺布透气膜、20mm厚通长隔热垫片及100mm厚岩棉保温板,共同构建起高效隔热防潮体系^[3]。

为满足内部空间装饰及功能性需求,内墙板选用厚度为10毫米的盒状金属板作为基材,其表面采用高性能聚酯涂层进行双重防护处理,以提升板材的耐久性与装饰效果;其中,正面的装饰涂层厚度设计为25微米,提供优异的耐候、耐刮擦性能;背面则涂覆10微米厚的保护层,有效增强其防腐蚀能力,这种构造确保了板材整体性能的稳定与可靠。在1.0m标高以下墙体,采用240mm厚SN保温砌块,大幅提高了建筑底部的保温和防护能力,这种分层复合的墙体设计,在保证结构安全的基础上提升了建筑的保温、防火及耐久性能,仓库墙体结构施工工艺如图1所示。

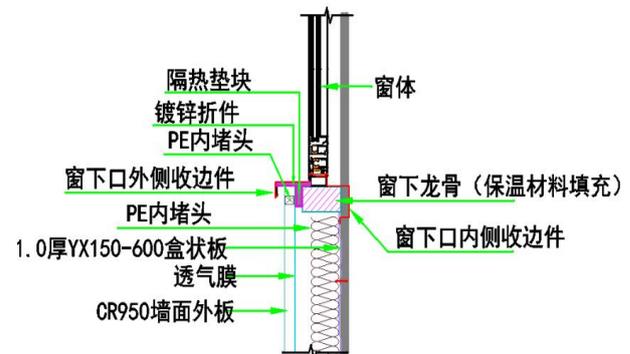


图1 仓库墙体结构施工工艺

3.3 构造柱

钢筋混凝土构造柱作为提高建筑整体稳固性的关

键部件,通过连接各层圈梁构建起抗弯抗剪的空间结构体系,是提高房屋抗震能力、防止房屋倒塌的有效办法;本工程依据墙体布局及受力特性,在以下部位精准设置内隔墙构造柱^[4]。构造柱的截面尺寸一般是墙厚乘以250mm,纵筋配置为4根直径12mm的钢筋,并且在每层构造柱上下两端各600mm的范围内进行箍筋加密处理,加密后的间距为100mm,地下室部分鉴于荷载及环境等因素,截面扩大至墙厚乘以300mm,纵筋增加到6根直径12mm,箍筋升级为直径8mm、间距100/200mm。施工顺序严格依照先完成墙体砌筑,然后进行构造柱混凝土浇筑的工艺,对于宽度小于2.1m的门窗洞口,统一设置钢筋混凝土抱框柱来加强洞口边缘的稳定性,以此保证整体结构安全稳固。

4 屋面工程施工技术

屋面檩条的结构间距被严格限定在1.5~1.8m范围内,以此来保证整个屋面支撑的稳定性及荷载的均匀分布,全部金属构件都运用热浸镀锌工艺进行长效防腐处理,镀锌标准达到A级的要求,单位面积的镀锌量不少于275g/m²,在较为严苛的环境中依然可以提供可靠的耐久保护。屋面防水设计等级是最高等级也就是I级,采用当下主流的TPO高分子防水系统,兼顾柔性、耐候及环保性能。屋面主体承重结构选用冷弯薄壁型钢体系,该体系所使用的材料应为热浸镀锌钢板或者钢卷直接加工而成,严禁采用电镀锌钢板,同时也不允许先进行冷弯成型操作后再实施热浸镀锌,目的在于保证镀锌层在成型过程中不会遭受破坏^[5]。

屋面构造层次自下而上依次为:首先是0.8mm厚的镀锌彩色压型钢板作为屋面底板,接着在其上方铺设0.3mm厚的PE膜作为隔气层,膜与膜之间的搭接宽度不少于100mm,且运用专用胶带进行密封处理,保温层选用100mm厚、憎水型的岩棉板,分成两层,每层50mm厚错缝铺设,这样能有效阻断热桥并提升保温效果。保温层通过专用自攻螺钉机械方式固定,螺钉要穿透保温层锚固在底层压型钢板的波峰位置,每平方米至少设置5个固定点,并且螺钉伸入钢承板下方的长度要大于20mm,防水层采用1.5mm厚织物内提高型TPO卷材,以机械固定的方式安装,其性能满足最大拉力大于250N/cm、最大拉力时伸长率不低于15%,就算在-40℃低温弯折时也不会出现裂纹,体现出良好的材料性能。为方便检修,屋面设有成品橡胶垫走道,采用热风焊接工艺连接,下方马道与屋面结构之间满铺12mm

厚的橡胶隔层,起到缓冲与隔离的作用。

在排水系统这一板块,天沟是运用4mm厚的镀锌钢板来制作而成的,其内外表面都涂抹了防腐涂料,其断面尺寸是宽度为600mm、深度为250mm,屋面主要以内排水方式为主,按照重力排水原则,雨水斗及室外雨水管均采用UPVC材质,雨水管统一选用公称直径DN100规格,以此保证排水可保持畅通状态及系统可以长期稳定可靠地运行。

5 钢梁和钢柱施工技术

本项目中的骨钢混凝土柱SRCZ-6选用柱径为800×900mm的十字形钢骨柱,其柱脚节点的设计很好地体现了刚性连接及多点传力的理念,柱脚被固定在地梁之上,先是设置尺寸为600×600×20mm的柱脚底板作为主要的承压和传力构件,在底板的四个角布置80×80×20mm的垫板,并开设直径22mm的螺栓孔,借助4根直径20mm、长度500mm的双螺母地脚螺栓来实现锚固。当地脚螺栓安装到位并紧固之后,要对其与底板的交界处实施围焊加固,以此保证锚固的可靠性,随后十字钢柱的翼缘和腹板都与底板进行了有效的焊接,形成了整体受力体系。

钢骨柱自身的组合截面焊接需严格遵循高标准工艺要求,引弧板的厚度及坡口形式和母材保持一致,以此保证全截面可焊透,为了减少应力集中,钢构件的上下翼缘板拼接位置避开跨中1/3区域,降低对构件受拉最不利区域产生的影响。所有对接焊缝外表面及引弧板切除部位,均采用机械加工或砂轮打磨处理,确保与母材平齐,从而保障表面质量与疲劳性能。

在梁柱节点这个特定区域中,双向钢筋混凝土框架梁的主筋与钢骨柱的连接是通过专门设计出来的翼缘板及支撑组件来实现的,在钢骨柱的两侧设置两对中心连线彼此垂直的翼缘板,在其外围安装了带有加宽板的支撑组件,以截面为300×500的基础梁JCL6(1)为例,梁的上下部各自配置4根直径为20mm的纵向钢筋。在这种构造中,梁的第一方向钢筋直接穿过两侧翼缘板之间的预留间隙,形成连续的受力路径;而与之垂直的第二方向钢筋则精确搭接在相对翼缘板外侧的加宽板上,通过锚固实现传力,这种设计利用翼缘板的局部加宽区域作为钢筋连接的平台,使不同方向的钢筋在空间上错开布置,从而彻底避免了多向钢筋在柱节点核心区内密集交错、相互穿插的施工难题。

整个节点施工按照“先栓后焊”的标准来进行,即

先将高强度螺栓安装完毕,之后再开展焊接工作,以此来监控焊接变形对于螺栓预紧力所产生的影响;梁柱节点区域及基础梁都运用 C30 混凝土进行浇筑,其中 JCL6(1) 梁顶标高为-0.300m,箍筋配置为直径 8mm、间距 100/120mm。借助钢骨与钢筋混凝土的共同协作,该节点实现了刚度、强度及延性的平衡状态,保障整体框架在地震等荷载作用时有可靠性能。

6 结语

综上,本文立足于当前钢筋混凝土结构工程施工的实际需求,结合典型工程案例探讨技术的应用要点,以期对相关工程实践提供理论依据和技术支持,促进施工技术的优化与创新。

参考文献

[1] 乔巧,闫艳. 高层建筑钢筋混凝土结构检测技术及

安全性评价研究[J]. 建筑机械,2025,(11):137-140.

[2] 陈德祥. 建筑钢筋混凝土结构轴压短柱力学性能研究[J]. 中国建筑金属结构,2025,24(20):70-72.

[3] 乔时鑫. 建筑钢筋混凝土悬臂梁结构优化设计研究[J]. 新城建科技,2025,34(10):118-120.

[4] 张梦琪. 建筑钢筋混凝土主体结构检测技术分析[J]. 城市建设理论研究(电子版),2025,(26):179-181.

[5] 史萌梦. 高层建筑钢筋混凝土结构优化设计与应用——以陕西省咸阳市日月公馆为例[J]. 建设科技,2025,(17):98-101.

[6] 闫红. 建筑工程施工中钢筋混凝土结构施工技术[J]. 中国住宅设施,2025,(02):221-223.

[7] 林文荣. 建筑钢筋混凝土结构工程施工技术要点与应用分析[J]. 广东建材,2024,40(05):158-160.