

试论《舞阳钢铁厂高炉本体基础工程 施工组织设计方案》调查报告

陈文博

(武汉城市职业学院 湖北 武汉 430000)

通过调查研究江西新余钢铁厂和舞阳钢铁厂高炉本体基础施工的工艺过程,对比传统方式浇灌混凝土和升级冷却系统后的材料成本、人工成本、设备成本、工作效率、时间成本以及对于保护环境减少污染的方式,作出高炉本体基础工程的冷却系统升级调查报告。

查阅江西新余钢厂、舞阳钢铁厂的施工方案,到实地考察调研、咨询项目负责人,理论实证分析结合,通过调查研究报告,该项目是否提高了生产力技术,面对科学研究与技术开发,具有实用价值和市场前景,科技成果进行的后续试验、开发、应用、推广形成新工艺,发展新产业。

对比传统方式和升级冷却系统后的材料成本、人工成本、设备成本、工作效率、时间成本以及对于保护环境减少污染的数据,形成调查报告,通过对传统施工方式升级冷却系统,带来的具有创新性的技术成果从科研单位转移到生产部门,使工艺改进,效益提高,最终经济得到进步。同时把该项目向更多企业推广,并引导武汉市更多高等院校、科研院所围绕科技成果转移转化的有效开展。

通过调查研究报告,对比传统方式和升级冷却系统后的资金、人员、环保的数据,从组织与管理创新的角度对武汉高等院校科技成果转化对企业发展的实际帮助,通过市场化需求分析直接对接大型企业技术短板,同时接通各创新技术团队及科研院所的研究通道,从而解决技术成果转化的盲目性,做到有的放矢。

该工程为舞钢 1# 高炉本体基础工程,由中国一冶舞钢项目经理部承建。工程位于舞钢厂区外,该工程由山东省冶金设计院设计,设计 ± 0.000 m 相当于绝对高程 143.30m。

基础设计情况: 基础座落在第三层风化岩石层上,设计地基承载力特征值为 $f_{ak}=320Kpa$ 。钢筋混凝土承台。承台砼采用 C25, 平面尺寸: 42000*26000mm, 基础埋深 $\nabla -4.200$, 为大体积钢筋砼基础。垫层采用 C15 素砼。钢筋 HPB235 (Φ), HRB335 (Φ)。

该工程钢筋、砼量较大。砼为大体积砼,标号为 C25, 要求一次性浇筑成型。因体积大,砼内部水化热量也较大,所以必须严格控制砼内外温差,为预防裂缝产生。砼施工采取基础内部预埋冷却水管,通入循环冷却水,强制降低混凝土水化热温度。砼浇筑后砼表面覆→盖薄模→盖草垫→稻草→彩条布,12 小时后开始采用循环水管给砼内部降温、表面局部浇水,确保大体积混凝土内外温差不大于 25℃,并加强温度监测。承台混凝土浇筑采用分层浇筑,每层砼控制在 300mm 左右,每层砼浇筑在初凝前浇筑不留施工缝。如砼供应不及时层间施工缝加设 $\Phi 20$

锚筋,锚入上下层混凝土内的长度为 35d,纵横间距 500,交错排列。承台梯面钢筋、上层钢筋用角钢($\angle 100*8$)焊固定架固定。地脚螺栓,预埋铁件安装精度要求高,须可靠固定架进行固定。

1 基坑挖土石方

1.1 由于基础设计座落在风化岩石上,开挖难度较大,基础深度为 4000mm。为加快施工进度,减轻人工劳动强度,采用 2 台卡特 320D、320C 型号装上液压锤头凿松岩石,再用 1.50m³ 斗容量的柳工: 220LC、日历: 250LC 型号反铲式挖掘机进行给凿松岩石装到四台奥龙、陕汽自卸车上,运到业主指定的弃土场。

1.2 由于基础埋置深度为 4.000 米而且又是岩石,挖掘机不能一次挖至设计基础底标高,结合设计的基础标高变化特点,在此范围内考虑分层开挖。开挖次序为: 先将此范围整片开挖至 $\nabla -1.000$ 米标高后,然后再挖至 $\nabla -2.000$ 米标高,第三层挖至 $\nabla -3.000$ 米标高。坡道宽度 6-8 米,坡度 1: 6-1: 7。一级坡放坡系数为 1: 0.75, 其他均为 1: 0.5。

1.3 开挖时采取挖土机前方装土,一侧或两侧装车,尽量减少铲斗回转时间。有些边角部位,机械开挖不到,应用少量人工配合清坡,将松土清至机械作业半径内,再用机械掏取运走。人工清土所占比例一般控制在 1.5-2% 之间,修坡应满足设计要求,并以厘米作限制误差。

1.4 根据现场每层土方开挖深度,结合地勘报告,土方开挖放坡系数取 1: 0.5, 预留工作面按 600 毫米考虑,并在基坑工作面外周边挖出 400mm 宽,400mm 深的排水沟,在基坑两角挖 $2.000 \times 2.000 \times 1.000$ 米的集水井,以利于积水的集中抽排。

1.5 为防止施工中雨水或其它水流入基坑内,在基坑周边采用筑土堤或砖砌挡水墙、截水沟的方式挡水,土堤或挡墙离坑边的距离不小于 500mm,筑堤高度按 300mm 考虑,截水沟设在挡水墙外,宽度及深度均按 500mm 考虑,并在施工中加强对土堤或挡墙和截水沟的保护,防止破坏。

1.6 施工时,基坑上口周边离坑 1.5 米处,应设置安全防护栏杆。其高度应不小于 1.2 米,防护栏杆并挂警示牌以保证安全生产。

1.7 为防止施工时基坑边坡塌方,应采取有效措施进行边坡支护。基础上口四周不堆上土石方。

1.8 施工过程中如遇雨,除采取上述有关措施外,还应采用彩条布对基坑土方进行保护,防止雨水浸泡破坏土体结构。

1.8.1 土方的调配

1.8.2 土石方挖距标高预留 100mm 后,采用人工清理基坑,同时检查距坑边尺寸,确定坑长、宽标准,在距坑边 600mm 留施工操作面。在距坑底设计标高 800mm 处,抄出水平线及钉上

中心轴线，用小木桩作标识，。

1.8.3 坑底四周挖水沟并设吸水坑两个，并在坑内设污泥泵随时观察如有积水随时进行抽水。

1.9 待验收合格后，并浇筑C15混凝土垫层封闭坑底。

2 钢筋工程施工方案

本工程是钢筋混凝土结构，钢筋是HRB335（Φ）。375/5000

钢筋必须符合国家有关标准和设计要求。供应的钢材必须是国家指定生产厂家的产品。钢筋必须分批购买。各批钢筋的质量合格证书和检验数据齐全。钢筋的表面或钢筋的每束（板）应清楚标明，且与出厂检验报告及出厂单必须相符，钢筋进场检验内容包括查验标志，外表观察，并在此基础上，按规范要求批量抽样做力学性能试验，合格后方可用于施工。

钢筋在加工过程中若发现脆性断裂、焊接性差或力学性能明显异常，应按现行国家标准进行化学分析，保证质量符合设计规范要求。

2.1 钢筋翻样及加工

根据图纸及规范要求进行钢筋翻样，经技术负责人对钢筋翻样料单审核批准后进行钢筋加工制作，按照设计和规范的要求，确定钢筋相互穿插关系，做到在准确理解设计意图的基础上，按施工规范进行施工作业。

钢筋的弯钩保护层厚度、锚固及搭接长度应按施工图纸中的规定执行，同时也应满足有关标准与抗震设计要求。

2.2 钢筋绑扎

2.2.1 高炉基础钢筋绑扎

2.2.2 作业条件

a. 多看图纸，了解基本部分的内容、加固情况和结构要求，安排好机械、电气、管道等专业程序，找到图纸中的加固问题，并进行详细的技术披露

b. 根据总体规划要求，对场地进行平整，布置临时交通道路、供水、供电，设置临时设施，确定加固处理半成品储存场所。对每批（级）钢筋和加工好的异型钢筋的顺序和放置进行统筹规划，确保现场施工有序、顺利。

c. 基础混凝土垫层施工完毕后，在两桩之间浇筑混凝土垫块，清理干净。根据网点对准，绘制好底板钢定位线。

2.2.3 基础钢筋工序

弹线→排放纵向钢筋→排放横向钢筋→底层钢筋绑扎→顶层钢筋排放→顶层钢筋绑扎→柱子插筋与顶层钢筋焊接→基础模板→柱子插筋→柱子插筋校正→验收、隐蔽。

2.2.4 钢筋绑扎位置和检验方法

钢筋接长；钢筋闪光对焊

在现场加工半成品的过程中，闪光焊被用来加长钢筋。点焊钢筋闪光焊的焊接工艺应按照下列规定选择：

A、采用连续闪光对焊。II级钢筋Φ36mm以下采用200kVA

对焊机；

B、超过要求，端面相对平整时，用预热闪光焊；

C、不平整时，则采用闪光焊。

D、闪光对焊施工要求

a. 闪光焊时，应选择调整伸长率、烧结余量、顶锻余量和变压器级等参数。连续闪光焊的容许值应包括烧毁容许值、电镦粗容许值和不翻转闪光预热闪光焊接残余值，包括：第一次烧毁残余值、预热翻转残余值、第二次烧毁残余值、电镦残余值和非电镦残余值。

b. 随着钢筋等级和直径的增加，调整伸长的选择应增加。

焊接ii级钢筋时，伸长可调长度应选择在40—60mm范围内

c. 燃烧余量的选择应根据焊接工艺确定。在连续燃烧闪光焊时，燃烧的时间应较长。材料断裂时，燃烧余量应等于切割机刀刃严重损伤部位（包括端面不平整），再加8毫米。

d. 预热闪光焊，区分第一次燃烧和第二次燃烧残留物。第一次燃烧储备量等于物料破碎时切割机刀口的严重损伤部分。第二次燃烧备用不得少于10毫米。在预热闪光焊中，烧损余量不得小于10毫米。

e. 需要预热时，采用电阻预热法。预热留量为1~2mm，预热次数为1~4次；每次预热时间为1.5~2s，间歇时间为3~4s。

f. 顶锻余量应在4~10mm之间，并随钢筋直径和等级的增加而增加（其中约1/3为电顶锻余量）。

E、质量检查和验收

闪光对焊接头的质量检验，应分批进行外观检查和力学性能试验，并应按下列规定抽取试件：

在同一级别，由同一名焊工完成300个同一级别，同一直径的棒材焊接接头应作为一个批次。当同一班次的焊接接头数量较少时，可在一周内累积；累积接头数量少于300个时，应分批计算；目视检查的接头数量应从每批中选出10%以上，不少于10个；随机切割6个试件，其中3个试件应进行拉伸试验，3个试件应进行弯曲试验，模拟试件可在生产中同样的条件下制作，螺纹端头只能进行拉伸试验。

与焊条接触的钢筋表面无明显烧伤，接头处弯曲角度不得超过4°，钢筋直径不得超过0.1倍，不得超过2mm。目视检查结果，当1个接头不对时，应检查所有接头，剔除不合格，重新焊接后拆除热影响区。

闪光焊试验的结果：3个热轧棒接头试样的拉伸强度不得低于该等级钢棒的规定拉伸强度；焊缝外至少应有2个试样断裂，并有韧性断裂。在闪光焊弯曲试验中，应部分消除金属毛刺和压制表面的镦粗变形，母材表面应平整。当其中两个试件破损时，另外六个试件需要重新检查。复验结果仍有3个试件破损时，应确认接头的批次不合格。