

中国二十冶集团有限公司 主编



宝钢新建热镀锌工程 施工技术



中国二十冶集团有限公司
CHINA MCC20 GROUP CORP. LTD



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

宝钢新建热镀锌工程施工技术/中国二十冶
集团有限公司主编. --上海:同济大学出版社, 2012. 1
ISBN 978-7-5608-4759-7

I. ①宝… II. ①中… III. ①热浸镀锌—工程技术
IV. ①TQ153.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 000906 号

宝钢新建热镀锌工程施工技术

中国二十冶集团有限公司 主编

责任编辑 马继兰 季 慧 责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 同济大学印刷厂

开 本 889mm×1194mm 1/16

印 张 14.5

印 数 1—1350

字 数 464 000

版 次 2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-4759-7

定 价 70.00 元

本书若有印装质量问题, 请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

编委会

主 任 张孟星

副主任 秦夏强 李长江

委 员 魏宏超 马如建 杨明珠 杨 勇 谭志斌

刘光明 吴文平 李润虎 罗 放 李德鸣

编 辑 李德鸣

序

第一篇 工程管理

施工组织与管理(李长江).....	(3)
设备基础施工质量策划与实施(马如建)	(19)
标准化工地管理(王景春 费宏杰)	(25)
试论项目经营管理(郭 军 韩 静 罗高林)	(28)
管理信息系统在工程项目中的应用(张严明)	(32)
主厂房地坪施工质量控制(王一飞 秦士乔)	(35)
工程要害部位施工管理总结(张严明 费宏杰)	(38)
工程施工质量控制(王一飞 宋光灿)	(40)
现浇水磨石楼地面质量控制(薄 珺 张国广 施海标)	(46)
物资设备管理流程及方法(赵祖青)	(50)

第二篇 土建施工

GA 生产线工程降水施工技术(杨 前 王建伟)	(57)
土方开挖与回填技术(薄 珺 谢中秋)	(66)
设备基础、厂房柱基础施工技术(薄 珺 王爱萍).....	(72)
深层搅拌桩在工程施工中的应用(罗高林 韩 静)	(82)
循环水处理站预制风筒板制作与安装总结(赵 岩 杨明霞)	(87)

第三篇 钢结构制作安装

合金化塔高层框架工艺钢结构加工制作技术(罗 放)	(95)
主厂房钢结构制作技术(王智飞).....	(103)
合金化塔钢结构安装技术(岳 坤).....	(112)
机组工艺钢结构及主要设备安装技术(卢 青).....	(122)

第四篇 机械设备安装

重卷机组设备安装技术(李 旻 赵守峰 许 磊).....	(131)
退火炉机组设备安装技术(毕鹤飞).....	(136)
废水站管道与设备施工技术(赵世东 贺海清 马如建).....	(139)
电缆隧道消防管道施工技术(陈翰瑶 杨 光).....	(147)
平整机安装与液压配管技术(苏建强).....	(152)
循环水处理站管道试压冲洗及设备单体试车(马如建 魏毓蓉).....	(156)

第五篇 电气设备安装

电气设备安装技术(李增革 韩丽丽).....	(167)
电气设备施工与管理(李增革 胡 云).....	(171)
电弧炉电极升降自动调节系统简介(李雪峰).....	(174)
PLC 系统供电系统简介(于 泽)	(177)
机组变频电机调试技术(刘 星).....	(182)

热镀锌传动系统调试技术(王 月 孙艳艳)	(185)
酸连轧机组油雾冷却系统简介(岳俊刚)	(193)
电缆敷设与冷缩、热缩电缆头制作技术(马如建 李增革)	(198)
火灾自动报警系统安装及联动调试(李增革)	(202)
UPS 供电中蓄电池充电系统技术(孙艳艳)	(205)
张力辊组控制原理及打滑现象的分析处理(王弘力 孙艳艳)	(208)
SVC 动态无功补偿(孙艳艳)	(212)
行车主钩调试技术(范佳丽)	(216)
CPC,EPC 在 GA 生产线的应用(郑彩英)	(221)

第一篇

工程管理

施工组织与管理

李长江

摘要:新建热镀锌工程 2008 年 3 月 15 日开工,2010 年 3 月 21 日热负荷试车,历时 23.5 个月建成,比合同工期提前 50 天。回顾整个施工过程,我项目部从周密的前期策划、严格精细的过程控制到高效快速的收尾等各方面,都体现了“选择二十冶就是选择了放心”的服务理念。

关键词: 施工组织 管理

1 工程概述

1.1 工程概况

工程概况见表 1 所示。

表 1 工程概况

项目名称	宝钢增建 3# 热镀锌生产线		
建设单位	宝钢股份有限公司	设计单位	宝钢工程技术有限公司
监理单位	宝钢建设监理有限公司	施工单位	中国二十冶建设有限公司
建设地址	纬五路南面,经五路以东,宝钢初轧厂管坯堆放跨西侧的空地处		
建设内容	宝钢分公司 2030 冷轧新增连退机组工程(二标段)及宝钢新日铁汽车板有限公司新建热镀锌 GA 生产线工程(三标段)		
工程地质	软弱土,Ⅳ类建筑场地		
工期目标	计划 2008 年 3 月 15 日开工,2010 年 2 月 4 日无负荷联动试车结束并开始穿带,至 2010 年 3 月 21 日冷运行结束开始热负荷试车,总工期 737 天(日历日)		
质量目标	单位工程质量优良率为 90% 以上		
安全目标	控制职业危害,杜绝职业病发生,杜绝重大安全、机械、险肇事故,重伤和死亡事故为零,月均负伤率控制在 0.15% 以内,创“无伤工程”,施工现场安全达标合格率 100%		

1.2 建设地址及生产规模

增建 3# 热镀锌生产线布置在纬五路南面,经五路以东,宝钢初轧厂管坯堆放跨西侧的空地处,与 BNA 汽车板有限公司相对。自然地坪标高约 4.20m,相对标高为-0.50m。新建热镀锌机组年产量为 45 万吨。

1.4 工程地质情况

工程地质情况如表 2 所示。

表 2

工程地质情况表

地质年代	地层编号	地层名称	颜色	湿度	状态或 密实度	地基承载力 设计值 f_d/kPa	地基承载力 特征值 f_{ak}/kPa	预制桩	
								f_{si}/kPa	f_p/kPa
Q_4^3	① ₁	杂填土	杂色	湿~饱和	松散				
	②	粉质黏土	褐黄~灰黄色	湿~饱和	可塑~软塑	100	80	15	
Q_4^2	③ ₁	淤泥质粉质黏土	灰色	饱和	流塑	80	65	15	
	③ ₂	砂质粉土	灰~青灰色	饱和	松散~稍密	110	90	15	
	③ ₃	淤泥质粉质黏土	灰色	饱和	流塑	80	65	15	
	④	淤泥质黏土	灰色	饱和	流塑	70	55	28	
Q_4^1	⑤ ₁	粉质黏土	灰褐~灰色	湿~饱和	软塑~可塑			45	1 000
	⑤ _{3夹}	砂质粉土	灰~青灰色	饱和	中密			55	1 600
	⑤ ₃	粉质黏土	灰色~灰褐色	湿~饱和	软塑~可塑			60	2 800
Q_3^2	⑦ ₁	砂质粉土	灰~青灰色	饱和	中密			70	4 000
	⑧ ₂	粉质黏土夹砂质粉土	灰色~褐灰色	湿~饱和	软塑~可塑			65	3 000
Q_3^1	⑨ ₁₋₁	砂质粉土	灰色~青灰色	饱和	密实			100	7 000
	⑨ ₁₋₂	粉细砂	灰~青灰色	饱和	密实			110	8 000

1.4 主要施工内容

本工程施工范围为宝钢分公司 2030 冷轧新增连退机组工程(二标段)及宝钢新日铁汽车板有限公司新建热镀锌 GA 生产线工程(三标段)(表 3)。

二标段内容包括热镀锌区主厂房(具体指热镀锌原料跨、热镀锌机组跨和热镀锌重卷机组跨)以及该主厂房外的生产辅助用房(包括入口电气室、中央电气室、出口电气室、碱液库、锌锭库/辊子维修间、出口废料小房、油脂间、办公楼、浴室及更衣室等)、新建公辅站房(具体指空压站、减温减压站、公辅电气室、循环水站的加药间及柴油泵房、废水处理站电气室等、基础及防雷接地、厂房雨水排水(离地面 1m 以上部分)、所有门窗、管桥、行车轨道、自然通风等)以及公共厕所。

三标段内容包括热镀锌区主厂房、生产辅助用房及公辅站房内的所有设施(含厂房配电、厂房照明、厂房雨水排水(离地面 1m 以上)、机械通风、房内小房、行车滑触线、地坪、设备基础及其接地等)以及连退区和热镀锌区所有主厂房外(具体指主厂房 1m 外或主厂房外最近的伸缩缝以外)的各类综合管线(含各类能介管道及支架、电缆隧道、废水管廊、循环水管廊),连退区和热镀锌区所有主厂房外电缆隧道内部设施、所有 10kV 高压电缆、所有废水管廊内部设施和管道、所有循环水管廊内部设施和管道,热镀锌区和连退区之间的天井道路(含道路照明和雨排水)以及现有公辅站改造。

表 3

主要工程实物量一览表

序号	项目名称	单位	数量	备 注
一	土建工程			
	地基处理及基础工程			
1	钢筋混凝土管桩	m ³	6 036	桩径 500mm、600mm, 桩长 65m
2	钢筋混凝土管桩	m ³	6 858	桩径 400mm, 桩长 45m, 50m
3	钻孔灌注桩	m ³	162	桩径 600mm, 桩长 45m
4	厂房基础	m ³	5 600	-0.5~-4m
5	设备基础	m ³	29 455	-2m~-5m
	构筑物及地坪工程			
1	电缆隧道及废水管廊	m ³	3 600	埋深-5m, -7m
2	各类构筑物	m ³	7 180	
3	钢筋混凝土地坪	m ³	23 500	
4	框架小房	m ³	9 123	
	总图工程			
1	沥青混凝土道路	m ²	4 500	
2	侧平石	m	650	
	钢结构及墙屋面工程			
1	主厂房建筑钢结构安装	t	7 410	主厂房建筑钢结构制作 7 410t
2	工艺钢结构安装	t	3 290	工艺钢结构制作 3 290t
3	彩板墙面	m ²	31 924	V-125 型, 厚度 0.6mm
4	彩板屋面	m ²	196 366	角驰Ⅲ型, 厚度 0.8mm
二	机械设备及工艺管道			
1	工艺设备	t	4 924	
2	起重运输设备	t	973.6	
3	中间配管及综合管线金属管道	t	2 454	
4	耐火材料	t	228	
5	CPVC 管、PP 管、HDPE 管	m	7 195	埋地、架空
三	电气设备安装			
1	桥架、构件、管道	t	1 008	
2	各类电缆、光缆	km	1 240	其中光缆 28km
3	灯具	套	2 950	
4	变压器	台	41	

1.5 主要建筑结构概况

新建热镀锌主厂房分为热镀锌原料跨、热镀锌机组跨、热镀锌重卷机组跨三跨, 跨度分别为 48m、27m 和 39m, 与新建连退主厂房相邻布置, 辅助生产用房分别设置于厂房内和一侧偏跨。

热镀锌机组跨和热镀锌精整跨纵向布置, 长约 348.5m, 为双跨厂房。热镀锌机组跨檐口高度约为 42.76m, 合金化塔檐口高度约为 75.00m; 热镀锌精整跨檐口标高约为 19.55m; 原料跨横向布置, 长 68.5m, 檐口标高约为 19.55m。

厂房墙面 0.3m 以下采用 200mm 厚钢筋混凝土与厂房地坪整浇, 0.3m 以上采用 0.6mm 厚 V-115 型彩色压型钢板及 1.5mm 厚 FRP 采光带; 厂房屋面采用 0.8mm 厚角驰Ⅲ型长尺彩色压型屋面板。

主厂房柱基采用(C30)钢筋混凝土独立承台,PHC桩承载。热镀锌跨内布置1条热镀锌机组,设备基础总长约350m。热镀锌精整跨内布置2条重卷机组,每条机组设备基础长62m。

厂房采用全钢结构。屋面梁与柱、柱脚与基础均为刚接,在厂房横向形成刚架体系。厂房柱采用变阶柱,下柱采用格构式钢管混凝土柱,除热镀锌原料跨因跨度大采用桁架外,上柱和屋面梁均采用实腹焊接工字形截面;吊车梁全部采用焊接工字形截面梁;屋面檩条间距一般采用3.5m,连续檩条;墙面(架)采用H型钢抗风柱和C型檩条。

本工程出口、入口及中央电气室和辊子维修间均布置在主厂房⑭轴线外。其中,入口电气室、中央电气室和出口电气室均为钢筋混凝土框架结构,地下一层,地上三层。辊子维修间、锌锭库为单层钢结构。公辅电气室和RCL电气室均为地下一层,地上一层钢筋混凝土框架结构;水处理加药间、空压站及废水处理站电气室均为单层钢筋混凝土框架结构;其余操作室、检查室等均为钢结构。

1.6 合同建安费

本项目合同建安费为3.2亿元。

2 工程施工特点与难点分析

2.1 施工特点

(1) 施工接口多,协调工作量大。本工程包含热镀锌主厂房建设和公辅设施的改造与扩建,施工接口多,协调工作量大,尤其是在公辅设施改造与扩建时最为突出。现场不仅存在着与生产、设计、设备供货单位的协调,还存在大件运输时主干道路的协调、施工场地及施工道路的协调、标段间接口处的协调等,必须提前做好各种准备工作,将施工过程中可能遇到的事件影响降至最小,并与兄弟单位融洽相处。

(2) 施工场地狭小,施工平面管理难点多。本工程主厂房布置在纬五路和经五路交界处,与新建连退机组一工程紧邻,施工区域几乎无施工用地。因此,施工前需统筹安排临时道路、临时排水、临时用电线路、临时用地等临时设施的布置,并随着工程进展动态调整各临时设施,以保证物流通畅,使整个工程按序进行。施工过程为保证生产道路畅通,大件设备尽量安排在夜间运输。

2.2 施工难点

(1) 机组跨基础深、范围大,影响周边施工。热镀锌机组跨内满布设备基础,且埋深均达-8.00m以上,锌锅处理深最深达-10.00m,⑭、⑮轴上柱基础和⑭轴线外的电气室等辅助用房的施工均受跨内设备基础施工的影响。该跨施工还制约厂房结构和设备的整体安装及电气室的施工,是施工管理的重点部位。

项目部与设计及时联系热镀锌设备基础结构图的到图时间,确保设备基础能够按时施工;为确保钢结构安装节点,加快土建施工进度,安排建筑和市政两家土建专业施工单位同时施工,设备基础侧墙土方回填后立即进行三个电气室的地下结构施工。

(2) 厂房钢结构安装难度大,安全管理责任重。热镀锌机组跨合金化塔区檐口标高为75.00m,出口段和入口段檐口标高为42.76m,属于高跨厂房;而跨内设备基础安排开口施工,⑭轴线外三个电气室地下室和电缆隧道随设备基础一起施工。因此,热镀锌机组跨厂房结构吊装需采用大型吊车跨外吊装,交叉作业较多,安全管理任务重。

⑭轴上除辊子维修间区域采用整体吊装外其余部位均采用分段制作、安装,合金化塔钢结构安装需编制专项的安装方案,且合金化塔4根钢柱采用分段制作、安装。

(3) 行车负荷重,施工协调难度大。热镀锌机组跨入口段、出口段各布置一台行车,炉子结构安装需与炉壳安装交叉进行,施工周期特别长,行车使用量大。根据以往的施工经验,清洗段和活套的部分设备为部件安装,增加了行车的使用负荷。在设备安装高峰期间,需采取相应措施解决行车使用紧张的矛盾,如线外配备汽车吊;设备的找平、找正和吊装就位分段倒班作业;平台结构及炉壳采取汽车吊地面组装,行车大件安装等措施。

3 施工组织架构

施工组织架构图如图 1 所示。

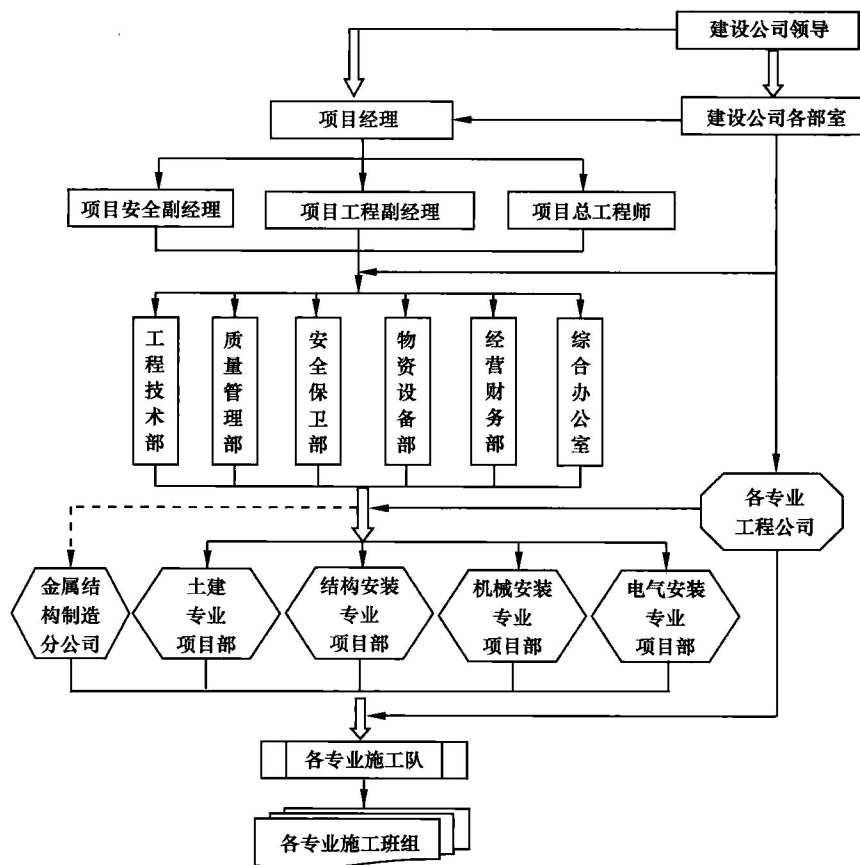


图 1 项目管理组织机构图

4 施工部署

4.1 总体施工部署

根据本工程的施工内容、工艺平面布置、施工合同及我公司施工资源情况，本工程的总体施工部署如下：

(1) 施工管理策划好，各项目目标落实到。严格按照国家、行业、地方及宝钢的有关工程施工的规范、标准和规程组织施工，确保已有在线、离线设施设备的安全，严格服从业主的管理。在明确工期、质量、安全、文明施工等目标的基础上，分解各个目标并落实到人，确保本项目高效、优质建成投产。

(2) 制作安排要提前，保证施工走正点。本工程钢筋混凝土(PHC)管桩 12 894 m³、制作建筑钢结构 7 460t、工艺钢结构 3 290t、彩板墙面 31 924m²、彩板屋面 196 366m²，制作量大，为保证按时安装，必须与设计联系，提前获取备料计划。

(3) 确保场地通畅，兼顾相邻标段。新建热镀锌机组主厂房西侧与经五路边相距约 20m，北侧布置的循环水处理站与纬五路相距约 15m，东侧布置的入口电气室、中央电气室和出口电气室与新建连退机组之间有一条 7m 宽的天井道路隔开，且沿经五路和纬五路均有架空管道、雨排水暗渠等，施工生产临时用地布置较为困难。大量的施工临时用地只能在正式工程基地内布设，因此，必须根据各专业分区域分块分阶段动态布设。

为保障天井施工道路的畅通,施工安排时尽量不占用两工程共用的天井道路。土建施工时在热镀锌重卷机组跨铺设一条临时道路,供土方开挖、混凝土浇筑和结构安装时使用。另外,合金化塔结构安装时300t汽车吊站位设在热镀锌重卷机组跨。

(4) 公辅设施较分散,按需施工保节点。本工程公辅设施包括新建和改造两部分内容,改造项目分散,连退区的所有厂房外公辅设施都属于本工程内容。由于连退区各类介质投入使用较早,所以,公辅设施必须能满足连退区的介质需要,施工流程如图2所示。

改造项目施工时,需对已有设施采取相应的保护措施,比如废水站改造时,PHC桩采用静压桩或钻孔灌注桩进行施工。制冷水站、混合加压站等项目各接口改造时,需在年修或定修期间完成。

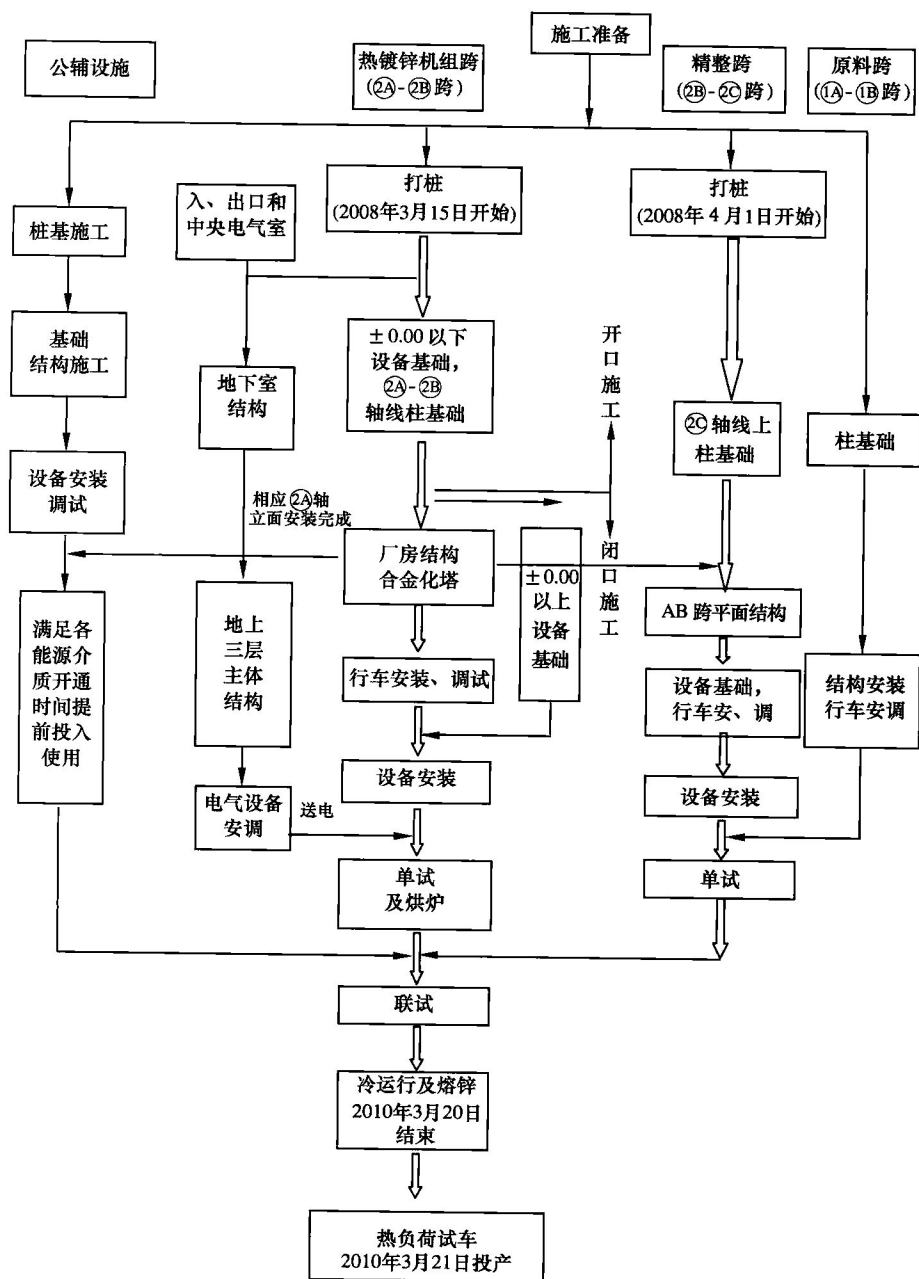


图2 施工流程示意图

4.2 各专业施工部署

4.2.1 桩基施工

本工程 PHC 管桩 12 894m³, 约 2 324 套; 钻孔灌注桩 162m³, 约 10 根(主要分布在架空管廊支架基础)。为了避免 PHC 管桩施打过程中对钻孔灌注桩的成桩质量造成影响, 安排钻孔灌注桩在 PHC 桩施工完后再进行施工。

1) 施工安排

2008 年 3 月 15 日开工后, 投入 2 台 DH558 桩机进行主厂房热镀锌机组跨柱基、设备基础桩施打, 2 个月完成后退场。开工半个月后(即 2008 年 4 月 1 日)视桩位图到图情况计划再投入 4 台 IPD-80 桩机, 其中 2 台负责主厂房④轴线外入口、中央、出口电气室、辊子维修间和减温减压站等辅助用房的桩基施打。另 2 台打桩机负责施打热镀锌重卷机组跨及原料跨柱基, 完成后再完善北侧公辅开关站、空压站、电缆隧道及部分架空管道支架基础桩的施打, 计划 2008 年 6 月 15 日完成全部 PHC 桩施工。

根据现场实际情况, 与连退厂房相隔天井道路的出入口以及中间电气室桩基的施工, 应与设计人员及时联系, 尽早安排三个电气室桩基施工, 减少打桩施工对相邻连退区域基坑的影响。

本工程桩基施工阶段共投入 6 台打桩机、1 台压桩机和 1 台钻孔灌注桩机。

2) 专业衔接

打桩后期进行热镀锌机组跨井点降水和④, ⑤, ⑥轴线上的柱基础施工。

4.2.2 土建施工

1) 施工安排

本工程分主厂房和公辅设施两大区域组织施工, 其中主厂房区域又划分为三个施工区: 热镀锌机组跨④—⑥柱基、原料跨⑩—⑫柱基、开卷机、入口活套、锌锅、入口电气室、中央电气室和辊子维修间为第一个施工区; 热镀锌机组跨⑩—⑫柱基、出口活套、平整机、中间活套、卷取机和出口电气室等为第二施工区; 热镀锌精整跨⑫列柱基、原料跨⑬—⑮柱基、重卷机组、重卷电气室为第三施工区。以第一、第二施工区为施工重点。

主厂房三个施工区均采用“先开后闭、开闭结合、以开为主”的方式进行施工。公辅施工区根据各类能源介质的需求时间展开施工。主厂房各施工区开口闭口项目施工安排如表 4 所示。

表 4 开口/闭口施工项目安排表

分区名称	开口施工项目	开口施工周期	闭口施工项目	闭口施工周期
第一施工区	柱基、开卷机、入口活套、锌锅、入口电气室和中央电气室地下室	2008 年 6 月 16 日— 2008 年 9 月 30 日 (3.5 个月)	±0.00 以上设备基础、入口电气室和中央电气室上部结构、地坪及小房等	2008 年 10 月 1 日— 2009 年 4 月 30 日 (7 个月)
第二施工区	柱基、出口活套、平整机、中间活套、卷取机和出口电气室地下室	2008 年 6 月 16 日— 2008 年 9 月 30 日 (3.5 个月)	±0.00 以上设备基础、出口电气室上部结构、地坪及小房等	2008 年 10 月 1 日— 2009 年 4 月 30 日 (7 个月)
第三施工区	⑫轴柱基	2008 年 6 月 1 日— 2008 年 8 月 1 日 (2 个月)	1 [#] 、2 [#] 重卷机组设备基础、重卷电气室地下室及上部结构、地坪及小房等	2009 年 2 月 21 日—2009 年 6 月 30 日 (4 个月 10 天)

2) 专业衔接

(1) 土建专业工序间衔接。本阶段主要涉及土建专业工序间的衔接, 如降水与挖土关系, 混凝土养生

与回填关系。二级井点降水满 15 天后开始挖土,混凝土达到 75% 强度后再回填。设备基础和柱基施工到相应标高并回填后,才能施工相邻电气室地下室,保证厂房结构安装。

(2) 土建专业与其他专业间衔接。为保证钢结构安装节点,开口施工的 ± 0.00 以下热镀锌设备基础、主厂房柱基以及三个电气室地下室必须在 2008 年 9 月 30 日前施工完毕,为 2008 年 10 月 1 日钢结构安装创造条件。三个电气室地下室施工完后,待相应区域的 $\textcircled{A}$ 轴立面结构安装完毕,再继续施工上部框架结构。电气专业在基础与框架施工阶段,需与土建专业配合进行防雷接地等施工。

4.2.3 厂房结构及行车安装

本工程热镀锌机组跨厂房檐口高度为 42.76m,合金化塔檐口高度高达 75.00m,由于跨内设备基础已经施工,需采用大型吊车站立在跨外进行吊装。本工程建筑钢结构安装总量约 7460t。施工安排及专业衔接如下所述。

1) 热镀锌机组跨

为了给 $\textcircled{A}$ 轴外的电气室上部结构施工创造条件,拟投入 2 台 150t 履带吊,分别行走走在 $\textcircled{A}$ 轴外和 $\textcircled{B}$ 轴外,进行结构吊装,1.5 个月完成立面结构安装。为便于 150t 履带吊在重卷跨内行走,1[#],2[#] 重卷机组设备基础和重卷电气室均采用闭口方法施工。 $\textcircled{A}$, $\textcircled{B}$ 轴柱子均采用分段吊装,高空对接的方式进行安装。吊车梁和辅助桁架拼装后进行整体吊装。热镀锌机组跨的平面结构采用 150t 履带吊行走在重卷跨内进行安装,2.5 个月内完成。

合金化塔安装是结构安装的重点,35m 以下结构采用 2 台 150t 履带吊分别站在 $\textcircled{A}$, $\textcircled{B}$ 轴外侧进行安装,35m 以上结构拟投入 1 台 300t 汽车吊站在重卷跨进行安装。合金化塔安装周期为 4 个月。

热镀锌机组跨出口段行车由安装结构的 150t 履带吊站在 201—202 线进行安装,该部分结构预留待行车安装完进行封闭;合金化塔顶部的行车由 300t 汽车吊安装就位;入口段的行车由安装结构的 150t 履带吊站在原料跨入口操作室部位(220 线附近)进行安装,因此原料跨的平面结构待入口段的行车安装完后再进行封闭。

2) 热镀锌重卷机组跨

热镀锌重卷机组跨投入 1 台 80t 履带吊进行安装,根据镀锌机组跨的安装进度随后进行安装,为给安装完合金化塔的 300t 汽车吊提供拆卸的场地,重卷机组跨 209—214 线的平面结构预留到 300t 汽车吊退场后进行封闭。本跨的行车选择在 209—210 线由 150t 履带吊进行安装。

3) 原料跨和辊子维修间

原料跨由 1 台 80t 履带吊进行安装,行车选择在 104 线由 150t 履带吊进行安装。辊子维修间由 1 台 50t 履带吊进行安装。

4) 专业衔接

(1) 与其他专业间衔接。安装合金化塔的 300t 汽车吊退场、重卷机组跨平面封闭后,方可进行重卷机组设备基础和重卷电气室结构施工;机组跨入口段行车安装后,方可进行原料跨平面结构封闭;在厂房主体结构安装后期,机电专业可以分别进行厂房内行车安装与调试及管桥与管道施工。

(2) 主体结构与辅助设施的衔接: $\textcircled{A}$ 轴相应区域内的立面结构安装完毕,施工电气室上部框架结构、辊子维修间、锌锭库、碱库等。

4.2.4 机电设备安装

机电设备安装施工安排及衔接如下所述。

1) 机械设备及管道

考虑到本工程工期紧、施工场地小的特点,充分的施工准备显得尤为重要。

由于设备基础布满整个跨间,且场地狭小,给施工时的设备存放及开箱检查带来极大不便,所以在考虑设备进场停放检查时,应严格遵循随安随进的原则进行。

设备安装分区地上、地下同时展开施工,并以炉子段为安装重点,兼顾平整机、合金化塔及两侧入、出口段设备的安装,同时液压、润滑系统中间配管先行施工。总安装工期为 6 个月 20 天,与单体试车交叉施

工 1 个月。

炉体平台及炉壳由下向上逐层就位固定,炉体配管也由下向上逐层进行安装。整个炉壳安装结束后交付筑炉专业进行耐火材料施工,同时继续施工炉体配管及炉旁冷却循环系统和烟气系统。

热镀锌机组跨入口段和出口段均只有 1 台行车,在设备安装高峰期间为解决行车使用的突出矛盾,可采取另外配备汽车吊、分段倒班作业、平台结构及炉壳采取地面组装,利用行车整体吊装等措施。

2) 耐材砌筑

退火炉施工周期长,但各炉室相互独立,只要上道工序允许可同步施工各炉室,亦可按炉壳钢结构安装顺序,逐个进行炉室内衬施工。炉室结构复杂,专业配合项目多,隔热板、隔墙、炉辊、辐射管、锚固钉、内衬保护板等均需专业间交叉配合,管理难度大,炉体耐材的砌筑随结构和设备安装穿插进行施工。

3) 电气仪表及电气设备安装

电气盘箱柜及变压器的安装重点主要在电气室及操作室,按供配电系统、控制系统和辅助系统三条主线进行施工。

电缆桥架安装及电缆敷设在电缆隧道及电气室电缆夹层土建施工完成后即可开始。及时做好供配电设备的调试工作,有力保证电气设备按时送电。

机组上电气设备的安装随机械设备的安装进行。

4) 能介投入

能源介质及其他工艺管线等在各机组单体调试前全部施工、调试完,并全部开通,以满足试车需要。

5) 专业衔接

土建专业一旦具备条件,及时与机械和电气专业办理工序交接,确保设备安装能够及时开始,电气安装随机械设备安装穿插进行,保证机械设备安装完成一部分,一部分电气设备及电缆施工就能到位。机械设备安装具备筑炉施工条件后就及时交筑炉专业施工。

4.2.5 调试

分重卷机组和热镀锌机组两大区域进行调试。

重卷机组完成单体试车后,即可进行联动试车,确保与热镀锌机组同时热负荷试车。

热镀锌机组调试先期组织完成单体试车,同时进行设备安装收尾工作。单体试车先从入口段或其他有条件的设备开始进行,设备单试完成后,进行区域联动,最后进入全线无负荷的联动,为负荷试车创造条件。后期留足技术人员和技术工人,配合业主做好冷运行、热试工作,并做好投产后的保驾工作。

项目经理部成立专门的试车领导小组,按计划组织各专业参加试车,加强专业间的协调和配合。与此同时及时与生产厂、设计、设备供货商联系,解决试车中出现的技术、设计、设备问题。

5 施工策划

5.1 进度策划

5.1.1 工期目标

计划 2008 年 3 月 15 日开工,2010 年 2 月 4 日无负荷联动试车结束并开始穿带,至 2010 年 3 月 21 日冷运行结束开始热负荷试车,总工期 737 天(日历日)。

5.1.2 主要工期节点

主要工期节点如表 5 所示。

表 5

主要节点安排表

序号	项 目	开始时间	结束时间	说 明
1	桩基施工	2008 年 3 月 15 日	2008 年 8 月 15 日	
2	土建施工	2008 年 6 月 15 日	2009 年 7 月 15 日	
3	厂房主体结构安装	2008 年 10 月 1 日	2009 年 5 月 31 日	
4	行车安装调试	2007 年 12 月 1 日	2008 年 1 月 31 日	
5	设备安装	2009 年 5 月 1 日	2009 年 11 月 21 日	
6	单试	2009 年 10 月 21 日	2009 年 12 月 20 日	
7	联试	2009 年 12 月 21 日	2010 年 2 月 3 日	
8	冷运行、熔锌	2010 年 2 月 4 日	2010 年 3 月 20 日	
9	热运行投产	2010 年 3 月 21 日		

5.2 质量策划

5.2.1 质量目标

本工程自报工程质量等级为单位工程质量一次验收合格率 100%，单位工程优良率达到 90% 以上，主体工程质量达到优良，具体如表 6 和表 7 所示。

表 6

宝钢新日铁汽车板有限公司新建热镀锌 GA 生产线工程优良目标分解表

序号	单位工程编号	单位工程名称	创优项目
1	07AE01-1	热镀锌区设备基础及沟道土建工程	优良
2	07AE01-2	重卷设备基础及沟道土建工程	优良
3	07AE01-3	重卷电气室建筑工程	优良
4	07AE01-4	热镀锌区主厂房内轻钢结构小房	优良
5	07AE01-5	热镀锌主厂房内综合管线	优良
6	07AE01-6	热镀锌起重及运输设备	优良
7	07AE01-7	热镀锌主厂房附属设施	优良
8	07AE01-8	热镀锌消防及火灾报警系统	优良
9	07AE01-9	热镀锌机组机械设备安装工程	优良
10	07AE01-10	热镀锌机组电气设备安装工程	优良
11	07AE01-11	1# 重卷机组机电设备安装工程	优良
12	07AE01-12	2# 重卷机组机电设备安装工程	优良
13	07AE01-13	区域工程	合格
14	07AE01-14	外部综合管线	优良
15	07AE01-15	废水处理站设备安装工程	优良
17	07AE01-16	空压站、减温减压站设备安装工程	优良
18	07AE01-17	公辅电气室设备安装工程	优良
19	07AE01-18	循环水处理站工程	优良
20	07AE01-19	其他公辅设施工程	优良