

宝钢施工技术专题总结

BAOGANG SHIGONG JISHU ZHUANTI ZONGJIE

土建

5

上海宝山钢铁总厂工程指挥部

宝钢施工技术专题总结

土 建 5

上海宝山钢铁总厂工程指挥部

目 录

地下连续墙在宝钢连铸基坑防护墙中的应用

..... 宝钢十三冶分指挥部 (1)

沉桩对周围建筑物的影响和预防 ... 上海冶金设计院 严宗德 (27)

初轧大面积深基础施工技术探讨

..... 宝钢二十冶分指挥部 梁征祥 (43)

中央机修热处理淬火槽沉井干法施工

..... 宝钢二十冶四公司 吴林智 班允明 (52)

真空吸水工艺在硷地坪施工中的应用

..... 宝钢五冶二公司 邬润毅 (57)

无缝厂工业炉砌筑 宝钢二十冶三公司筑炉队 (62)

大型焦炉砌筑新工艺 宝钢五冶分指挥部 (79)

超长矩形钢筋硷水池裂缝控制 宝钢五冶分指挥部 (87)

依靠技术进步, 搞好宝钢建设 宝钢工程指挥部 (95)

推行科学管理, 搞好工程质量 宝钢工程指挥部 (102)

地下连续墙在宝钢连铸基坑 防护墙中的应用

宝钢十三冶分指挥部

宝钢连铸车间,北达纬三路,西靠经四路,东南两面与一期已建的炼钢厂转炉车间和连接,厂房面积约6万平方米,是衔接炼钢厂与二期新建的热轧厂的一个关键工程,是宝钢二期建设中的主要项目之一。

上万平方米的连铸主体设备基础的深基要长期降水敞口施工,这对于毗邻的早已投产的转炉厂房究竟会不会带来有害影响?如何防止?这是连铸建设中首先面临的一个严峻问题,也是宝钢建设史上第一次碰到的新问题。为此,在连铸设备引进谈判的建设方案中,考虑了在新旧车间之间设一道在平面上呈L形的防护性质的地下连续墙。

地下连续墙由连铸工艺设备承造单位——日本日立造船(株)委托日建设计(株)进行设计,并据工程情况由日立造船(株)转从成和机工(株)引进二套施工设备和由地崎工业(株)派出现场施工指导人员。

该墙的最终设计平面位置及其与连铸主体设备基础的关系如图1、2,设计墙厚1米、深30米、长252.4米。

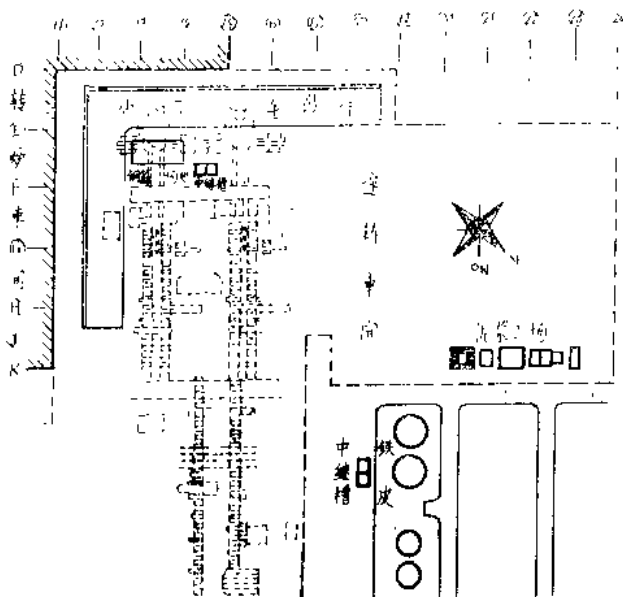


图1 连铸地下连续墙平面位置

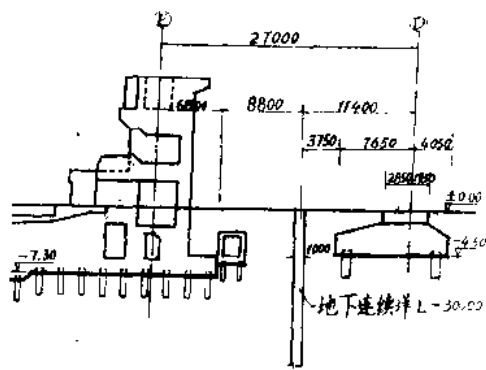


图2 连续墙与厂房柱基及设备基础的关系图

该墙原设计共划分为51个槽段(见图27)。根据现场情况,开工后我们作了部分修改:削减了1~7和49~51槽段,并考虑到②线方向的地下连续墙离深基稍远,上部又有基底标高为-2.5米左右的钢水处理系统的设备基础,故将8~23槽段的下部减去了8米,顶部又省去了3米,在拐角的24槽段施工时,遇到已建电缆沟壁外的衬砌,被迫把墙厚改成600毫米,再加上预留孔等因素,总计减少工程量约2400立方米,约为原设计工程量的30%。此外,按照拉锚考虑,我们还省去了地下连续墙顶部后施工的枕梁对导墙也作了修改。

1985年12月,183箱644吨引进的施工设备开始进入连铸工地,同时,进行了泥浆设施的施工。1986年3月,开始进行成槽设备组装以及导墙与操作场地施工准备,5月9日正式开工挖土成槽,8月9日浇灌完最后一个槽段的混凝土,历时3个月,胜利地完成了任务,抢回了由于种种原因而拖期了的工期约1个月,为连铸建设打响了第一炮。

连铸车间浇注区主体设备基础自9月25日破土动工以来,实测①列地下连续墙的顶部最大位移不到9厘米,①列柱基的最大位移不到3厘米,特别是在11月5日打上第一块近3000立方米的底板混凝土之后,①列地下连续墙与柱基位移已基本稳定(观测尚未结束),说明这一地下连续墙对保护炼钢厂的生产收到了良好效果。

一、工程地质概况

了解工程地质情况对于地下连续墙的施工甚为重要。连铸场地,在原有一些资料的基础上,1984年11~12月间,由武汉冶金地质勘察公司进行了补充勘察,其勘探平面如图3。

场地标高在吴淞标高的+3.1~4.0米之间,除局部地段因原有民房拆除与炼钢厂建设、地表堆积有厚度为0.55~1.60米的人工填土之外,其下部主要为长江三角洲滨海相沉积的亚粘土、淤泥质亚粘土、淤泥质粘土与粉细砂层,呈可塑、软塑与流塑状态。地下水位变化在地表以下0.5~1.5米之间。原有场地有农村的沟渠分布,沟宽一般小于10米,沟深一般在2米左右,沟底淤泥厚度一般小于1米,在距地表50米深的范围内,土层呈弱透水性。

地下连续墙附近D13-8钻孔的地质柱状图见表1,室内土工试验成果见表2。

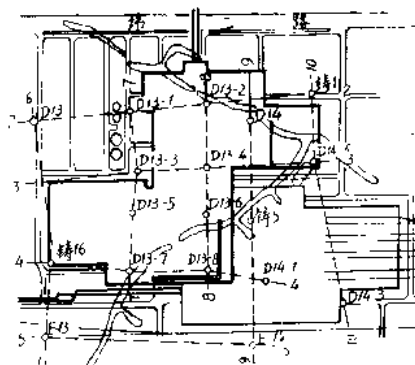


图3 连铸车间勘探点平面图

孔口标高 3.68 米 地下水位 3.06 米 勘探日期 1984.11.26-27.

表1 D13-8 标准贯入试验钻孔柱状图

层序	标高	土壤名称	颜色	岩性描述	状态	深度 (cm)	层厚 (cm)	层底标高 (m)	标准贯入 N 值
		人工填土		由粘性土混碎石组成	松散	100	100	2.68	
1		亚粘土	褐黄	含腐植物氧化铁	可塑	2.20	120	1.48	
2	0	淤泥质亚粘土	灰	含腐植物夹粉砂薄层	流塑	100	540	392	
3	-5	淤泥质粘土	灰	含贝壳碎片及腐植物上部夹粉砂薄层	流塑至软塑	22.2	146	185	
4	-10	亚粘土	褐	含钙质结核及少量腐植物夹粉砂薄层	可塑至软塑	35.0	328	543	
6		粉砂	青灰	夹少量粘性土	中密				

表 2 D13-8 钻孔室内土工试验成果表

试 样 号	取土深度 (m)	颗粒组成%			天然 含水量 W (%)	天然 容重 γ (g/cm³)	饱和		塑性界限			压 缩 或 固 结			无侧限抗 压强度		三轴剪切 不固结不 排水					
		1.0~50.0	50.0~90.0	90.0~100.0			度 Sr (%)	比 e	液 性		前期固 结压力 P _o (kg/cm²)	垂直渗透系数 K (cm/sec)	渗透系数 (cm/sec)	原状土 强度破坏 q _u (kg/cm²)	土 重 塑 度 q _u (%)	内 摩 擦 角 φ _{int} (°)		内 摩 擦 力 C _{int} (kg/cm²)				
									限 度 W _L (%)	指 数 I _p (%)									指 数 I _p (%)	指 数 C _c (kg/cm²)		
1	1.25~1.75	6	34	29	1.94	97	0.32	36	20	18	0.56	0.026	68	0.189	2.35	5.1×10 ⁻⁷	0.4	2.3×10 ⁻⁷			1.30.23	
2	2.05~3.55	6	73	21	45	1.79	100	1.22	37	21	16	1.50	0.053	40	0.256	1.04	4.7×10 ⁻⁷	0.4	8.8×10 ⁻⁶	0.10	5.5	
3	5.05~5.55	6	77	17	40	1.84	100	1.08	37	21	16	1.19	0.024	84	0.133	1.53	2.4×10 ⁻⁷	0.8		0.32	12.0	10.6.73
4	7.05~7.55		79	21	48	1.74	100	1.31	37	23	14	1.79	0.087	24	0.320		1.9×10 ⁻⁷	0.8		0.28	5.5	5.0.14
5	9.05~9.55	5	49	46	53	1.60	98	1.48	42	23	19	1.58	0.139	17	0.467	0.85	5.0×10 ⁻⁷	0.8	3.6×10 ⁻⁷	0.20	10.5	1.10.15
6	15.05~15.55	1	53	46	48	1.78	100	1.29	44	22	22	1.18	0.085	34	0.339	1.33	1.4×10 ⁻⁷	1.6		0.35	7.5	1.30.32
7	20.05~20.55	5	49	45		1.76	98	1.27	45	23	22	1.00	0.088	33	0.484	1.68	4.8×10 ⁻⁷	1.6		0.79	4.50	59 1.3 2.30.38
8	25.05~25.55	1	70	29	38	1.85	100	1.04	39	22	17	0.94	0.032	61	0.224	2.70	1.8×10 ⁻⁷	1.6	9.4×10 ⁻⁶	0.51	12.5	6.50.25
9	30.05~30.55	11	69	20	34	1.83	93	1.00	33	18	15	1.07	0.032	59	0.205	3.40	1.4×10 ⁻⁷	3.2		0.61	7.5	2.10.29
10	34.75~35.25	5	62	33	33	1.82	90	1.00	35	20	15	0.87	0.036	52	0.237	2.80	1.2×10 ⁻⁷	3.2	1.8×10 ⁻⁶	0.89	12.00	25 3.6 3.40.44
11	40.05~40.55	10	64	26	30	1.89	93	0.88	35	19	16	0.69	0.22	83	0.204	4.20	8.5×10 ⁻⁸	3.2		0.81	9.50	22 3.7 4.00.37
12	45.90~46.40	14	67	19	29	1.84	87	0.91	31	17	14	0.86	0.038	47	0.170					0.45	15.0	1.00.33
13	49.55~50.15	13	70	17	35	1.90	100	0.93	33	21	12	1.17	0.021	90	0.194	5.38	7.1×10 ⁻⁸	3.2		1.09	13.00	27 4.0 2.40.51

二、施工工艺

地下连续墙,是近 30 年来在基础工程与地下工程中被广泛采用的一项先进技术,其基本施工方法是:在地面上,在沿工程周边事前构筑好的专用导墙中,以专用的成槽设备,在泥浆稳定液护壁的条件下,开挖一条狭长的深槽,向槽内吊放钢筋笼,然后浇灌水下混凝土,这样反复循环进行,形成一个多槽段组合的地下连续的钢筋混凝土墙体,既可截水防渗,也可作挡土或承重之用。由于它结构刚度较大、施工时无振动无噪音,可广泛应用于水利、交通、采矿、市政、工业与民用建筑等工程的地下构筑物施工中,尤其是在扩建和改建工程中,对于解决施工困难、防止土壤扰动、减少基坑开挖对邻近建筑物的影响、节省土方工程量、加快工程进度等,具有独特的优点。地下连续墙的主要施工工序如图 4。施工现场的平面位置概况见图 1。

地下连续墙的施工,大体上可以划分为泥浆的制备与处理和槽段施工两大部分。

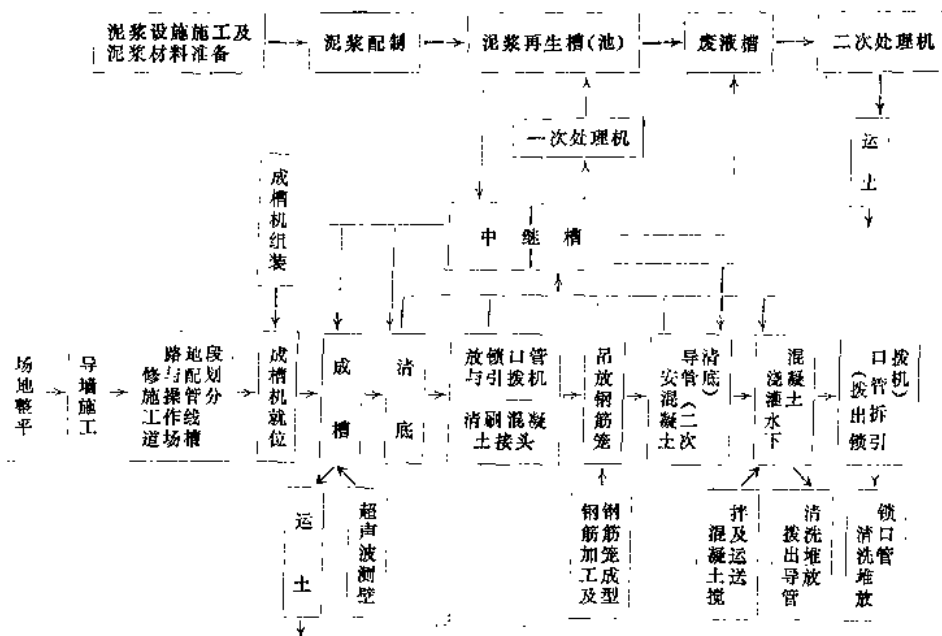


图 4 地下连续墙施工及泥浆系统流程图

三、护壁泥浆的制备与处理

1. 泥浆护壁原理

始用于钻井工程的泥浆护壁技术,对于发展地下连续墙的施工技术起了极为重要的作用,由于它能有效地防止狭长深槽在开挖过程中槽壁的坍塌与剥落,并能维持孔形不变,所以,泥浆稳定液管理的好坏,成了地下连续墙施工成败的关键。

由于配制泥浆的主要组分——膨润土中含有高品位亲水的蒙脱石(一种粘土类的微晶高岭土, <0.002 毫米的胶粒含量约占 70%),蒙脱石在分散液中吸水膨胀,呈胶体状态。它

比表面积大、具有电负性和较强的吸附能力，加上施工过程一般槽内泥浆液面均高出地下水位，且其比重大于地下水，泥浆通过压力差渗入周围土体内，膨润土的颗粒填补了槽壁土体的孔隙，从而引成了层附着于槽壁上类似塑料薄膜的泥皮，充满于被挖空间的泥浆通过泥皮对槽壁土体产生了较大的液体压力。同时，良好的泥皮性能可以防止地下水渗入槽段引起泥浆稀释，可以保证槽壁较长时间的稳定。

护壁泥浆，除了上述最主要的固壁功能以外，由于蒙脱石在分散液中搭成了一个连续的网格状结构(凝胶结构)，具有触变特性，所以，它还有防止成槽过程土渣迅速沉积的悬浮功能和便于用泥浆泵清槽排土的携渣功能。

2. 泥浆材料的选择

地下连续墙施工所用的护壁泥浆，要求比重小、粘度适当、稳定性好、过滤水量小、泥皮形成时间短且薄而又韧性。从施工管理上说，还希望操作简便成本低。

我们初次接触地下连续墙施工，技术上比较陌生，全套施工设备均从日本引进，日方还派出了现场施工指导人员，泥浆选材与技术指标亦均采用日本标准，日方要求的膨润土性能指标为：

膨润度 $>5\sim7$ 倍；细度 250~300 目；比重 $>2.4\sim2.6$ ，pH 值 $<9.5\sim10.5$ 。

还多次提出希望采用与日本质量最好的山形县膨润土类同的吉林膨润土，为此，我们从吉林省公主岭市的刘房子和九台县采回了钠基膨润土试样，并与日方样品(丰顺产)、山东(采自海洋地质第三大队)及上海(购自市建材二站)的钙基膨润土做了对比试验，其主要性能是：

表 3 化学成份(%)

产地	成份	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO
吉林(刘房子)		64.20	14.62	3.19	1.61	3.37
上海		63.20	12.33	2.87	3.10	2.02
山东		61.60	14.27	3.83	3.36	2.42
日本(丰顺)		70.15	11.90	1.77	1.35	3.70

表 4 主要产浆性能

产地	200 目筛余 (%)	蒙脱石含量 (%)	产浆量 (15CP) (m ³ /t)	胶体率 (%)	膨胀倍数	pH 值
吉林(刘房子)	1	79.5	13.4	100	>28	9.5
上海	14	68.2	8.5	41	12	6.0
山东	24	68.2	9.3	40		6.0
日本(丰顺)	300 目 5		13.0			9.7

刘房子土所配泥浆在 24 小时内无沉淀现象，上下比重差为 0。

根据上述情况，泥浆主材我们采用吉林省刘房子的钠基膨润土。

配制泥浆用水, 要求钙离子浓度不超过 100PPM, 钠离子浓度不超过 500PPM, pH 值为中性。我们采用的是自来水。

配制泥浆的其它外加剂有:

分散剂纯碱(Na_2CO_3), 它能使土粒充分水化、充分膨胀, 增强泥浆的吸附能力。同时, 能置换钙离子使有害物质中和, 防止泥浆胶凝化。

增粘剂高粘钠羧甲基纤维素(化学浆糊 CMC), 它可以提高泥浆粘度, 降低过滤水量, 改善泥皮性能, 使泥浆具有良好的稳定性, 并降低泥浆的胶凝作用, 增强泥浆的护壁效果。

上述外加剂均从上海市场采购。

根据工程地质情况, 其它材料(加重剂、堵漏剂)均未使用。

3. 泥浆试验检验及配合比的确定

为了使泥浆经常保持良好的护壁性能, 要求泥浆具备良好的物理、化学稳定性, 良好的泥皮形成性, 适当的比重和粘度, 以确保施工安全, 为此, 从试配泥浆开始, 在施工的各个阶段必须严格进行泥浆性质测定和质量控制等工作。

现场经常性的泥浆检验项目、方法与配制新浆的指标如表 5。

表 5 现场的泥浆试验项目、方法与配制新浆的指标

项 目	目 的	方 法	指 标	
			使用要求	国 标 GBT202-83
比 重	测定泥浆浓度, 保证槽壁稳定	用泥浆比重计	1.03~1.09	1.05~1.25
粘 度	确保槽壁稳定, 提高悬浮能力, 降低沉渣速度	用 500cc/500cc 漏斗粘度计与电子秒表	22~28 sec	18~25 sec
泥皮形成性	提高泥浆的护壁性能(测定泥皮厚度及过滤失水量)	用加压过滤试验器及游标卡尺, 加压 $3\text{kg}/\text{cm}^2$ 持续 30 分钟或 7.5 分钟 $\times 2$	泥皮厚度 $< 1.5\text{mm}$ 过滤水量 $< 10\text{cc}$	1~3mm $< 30\text{cc}$
含 砂 率	预测槽底沉积情况	用砂分计	$< 4\%$	
pH 值	测定泥浆劣化情况	用酸度计	7~10	7~9

除了以上各项经常性的检验之外, 在制订新浆配比过程中, 尚需做以下几项性能试验。

(1) 重力稳定性试验(分离试验)

① 析水性试验

把泥浆试样放入玻璃测量筒内, 静置 12 小时, 以分离水的高度 $< 4\%$ 为合格。

② 上下比重差试验

对静置 90 分钟的泥浆, 从容器上部 $1/3$ 和下部 $1/3$ 处分别抽取泥浆试样、测定其比重, 其差值在 0.004 以下为合格。

(2) 泥浆流动特性的测定

用六速扇形旋转粘度计, 可以测定泥浆的:

静切应力。使静止泥浆开始流动的应力, 又叫凝胶强度($G \cdot S$ 磅/100 呎²)。

动切应力。它是反映泥浆在层流流动时粘土颗粒之间及增粘剂之间的相互作用力，也叫屈服值、宾汉降伏值(YV 磅/100 呎²)，要求 <10。

塑性粘度。在一定的流速梯度范围内，泥浆中蒙脱石结构的拆散速度等于其恢复速度时的粘度(PV CP)，要求 >8。

表观粘度。又叫有效粘度或视粘度(AV CP)，用漏斗粘度计测得的流出 500 毫升泥浆所用的时间(秒)，可以作为在一定条件下的某一表观粘度的量度。

以吉林刘房子膨润土与日本丰顺膨润土作对比配浆试验，结果见表 6。

表 6 泥浆对比试验

产地	掺 量 (%)			漏斗粘度 mf (sec)	表观粘度 Δv (cp)	塑性粘度 pv (cp)	动切应力 YV (lb/100ft ²)	静切应力 GS		过滤 失水量 (cc)	泥皮厚度 (mm)
	膨润土	CMC	碱					10 (sec)	60 (sec)		
吉林 刘房子	4	0	0	20.5	4.5	4	1	0	0	—	—
			0.2	22	6.0	5	1	1	1.5	23	1.8
	6	2.8	0	27	12	10	4	0.5	1.0	11.4	1.3
			0.2	29.5	12.5	10	5	2.5	3.0	15.0	1.5
日本 丰顺	4	0	0	20	2.0	1.5	0.5	0.5	0.5	25.2	1.1
			0.2	19.6	2.0	2.0	0	0.5	0.5	23	1.1
	6	5	0	32.2	12.3	8.5	7.5	2.5	10.5	13.0	1.0
			0.2	26.1	8.5	6.5	4.0	0.5	4.0	12.9	1.0

根据室内试验与现场试生产结果。初期新浆生产的控制配合比是：每立方米泥浆用水 1000 公斤，膨润土 60 公斤，CMC 0.05 公斤，Na₂CO₃ 1 公斤。按此配合比配制的新浆指标为：漏斗粘度 23 秒，视比重 1.03，pH 值 9.5。

4. 泥浆系统的工艺流程

泥浆制备、回收、调制及其处理系统的工艺流程如图 5。

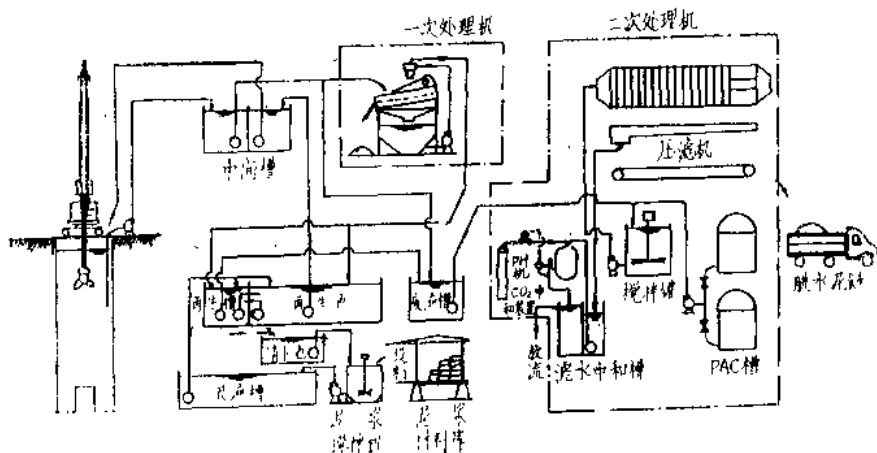


图 5 泥浆制备、调制及处理系统流程图

5. 泥浆工场的布置与设计

随着成槽设备从日本配套引进了二套泥浆设备,主要有:高速泥浆搅拌机、一次与二次泥浆处理以及各类泥浆搅拌和输送泵。这些设备占地面积较小、重量轻、易于拆迁。

考虑到宝钢连铸工程中有两处需要做地下连续墙(除本防护墙以外,尚有水处理系统的4个铁皮坑),故把泥浆工场的位置设于接近二者的连铸维修区棍子堆焊间,平面布置见图1、6。

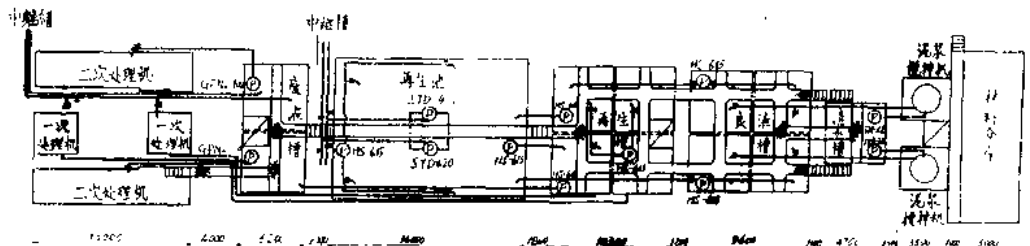


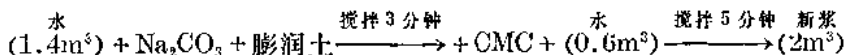
图6 泥浆工场平面布置

按照二台成槽机同时施工的需要,配制了13个钢质泥浆槽和容量为440立方米的砖砌泥浆池,总容量约1000立方米。

6. 泥浆配制与管理

配制优质泥浆,除了需有优质的造浆材料以外,尚需严格控制以下两个关键环节:

(1) 正确的投料顺序与必要的搅拌时间:



如果把膨润土与增粘剂CMC的投放顺序颠倒,增粘剂会阻碍膨润土吸水膨胀,使泥浆性能下降。

(2) 先试拌,后批量生产。

施工中规定,泥浆配制,只能在接到专责技术人员所定的泥浆配合比设计通知书之后才能进行先配制两罐(4立方米),进行取样检验,在确认泥浆性能合乎要求后,方可批量生产。

配制成优质泥浆之后,在储备和使用过程中还必须加强管理。为此,我们采取了以下五条管理措施:

(1) 新配制的泥浆,必须在良液槽内存放24小时以上,才泵送再生池供成槽使用;

(2) 在良液槽、再生槽与再生池内,设置了由搅拌泵、管道和阀门组成的泥浆循环的搅拌系统,各槽内存放的泥浆每天必须进行8小时以上的循环运行,使泥浆不致沉淀和离析。

(3) 由专职化验员每天上午和下午对良液槽、再生槽、再生池和施工槽段进行泥浆抽样检验,检验工作要求如表7.泥浆试验报告如表8。

间隔一段时间之后,还要抽样检验泥浆在重力作用下的稳定性。

(4) 调正泥浆配合比

泥浆的配合比,不是一次设计即可一成不变地使用的,由于成槽过程混入泥屑及离子交换引起泥浆劣化,须根据回收泥浆的抽样检验结果与控制指标作比较,不断调整,以提高泥

表 7 泥浆检验时间、位置及试验项目

No	泥浆类别	取样时间与次数	取样位置	试 验 项 目
1	新鲜泥浆	新搅泥浆, 每 100 立方米搅拌时与放置一天后各取一次	搅拌机内及良液槽内	稳定性、比重、粘度、泥皮性能、含砂率、pH 值
2	供应成槽用泥浆	每挖一个槽段, 开始中间和近挖完时各取样一次	再生池内入泵口	比重、粘度、泥皮性能、含砂率、pH 值
3	槽内泥浆	同上	槽段内上部新供泥浆处	同上
3	槽内泥浆	成槽后, 钢筋笼安装后及浇灌混凝土之前分别取样	横段内泥浆的上、中、下三个部位	同上
4	混凝土置换泥浆	开始浇灌混凝土和浇灌到最后约 5 米以内时	槽段内送浆泵吸入口	粘度、比重、pH 值、含砂率
	再生处理	处理前、后	再生槽内	同上

表 8 泥浆管理试验报告书

试验日期 年 月 日

施工槽段 No

泥浆配合比

材 料	膨润土	CMC	Na ₂ CO ₃	其 他
浓度(%)				
使用量(kg)				

试验者

气 候

气 温

泥浆管理对象		采样位置	比重	500/500cc 漏斗粘度 (秒)	过滤试验 失水量(cc)		泥皮 厚度 (mm)	pH值	砂分 (%)	备注
					7.5 分	30 分				
新鲜泥浆		搅拌机内								
泥浆工场 存槽泥浆		良液槽	1							
			2							
		再生槽	1							
			2							
		再生池	1							
			2							
槽段中	挖掘中	No.	时 分							
		No.	时 分							
		No.	时 分							
	放置期间	挖完后时分	上 m							
			中 m							
			下 m							
		挖完后时分	上 m							
			中 m							
			下 m							
	砼置换	浇灌砼之前	5m							
			4m							
			3m							
		浇灌砼之前	5m							
			4m							
			3m							

浆的重复使用率。我们所用的泥浆调整、再生和废弃标准如表 9。

表 9 泥浆的调整、再生与废弃标准

泥浆检验项目	需要调整	再生以后可用标准	废弃泥浆
比重	>1.13	<1.09	>1.15
漏斗粘度(秒)	>35	24~30	>40
泥皮厚度(毫米)	>2.5	<2.0	>3.0
过滤水量(毫升/30分)	>25	<25	>35
pH 值	>10.75	8~10.5	>11.0 或 <7.0
含砂率(%)	>4	<2	>8

泥浆调整的简易判定方法如表 10、11。

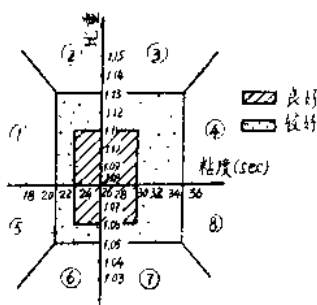


表 10 比重与粘度关系

范围号	状 态	结 果	对 策
①	粘度不足, 泥浆中含土量高	泥皮增厚, 滤水量多, 有槽壁坍塌危险	加碱, 补充少量 CMC 与膨润土
②	成槽时泥土又难分离, 含砂量高	浇灌时沉淀增多	加强一次处理的循环分离, 并添碱。
③	泥浆出现胶凝化, 含砂量高	泥皮厚, 砂与泥浆的置换性不好	同上, 并掺水
④	由于粘度高, 可能比重将要上升	降低钢筋握裹力	掺水稀释
⑤	粘度过低	泥皮软弱, 滤水量多, 有槽壁坍塌危险	添膨润土与 CMC
⑥	膨润土太少, 但 CMC 起作用	泥皮较软弱	添膨润土及少量碱
⑦	CMC 过多	泥皮较软弱, 比重将会上升	同上
⑧	CMC 过多, 水泥使泥浆产生胶凝作用	pH 值增高, 钢筋握裹力减小, 泥浆回收率降低	掺水, 补充膨润土

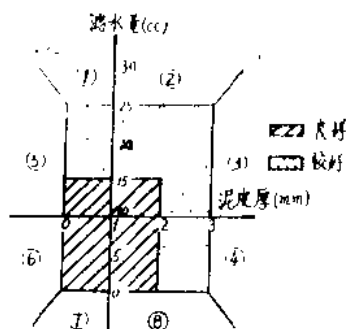


表 11 过滤水量与泥皮关系

范围号	状 态	结 果	对 策
①	过滤水较多, 水泥使泥浆产生胶凝作用	在砂层中槽壁有坍塌的危险	补充膨润土与 CMC
②	同上, 并含砂量高	有槽壁坍塌的危险	补充碱与 CMC
③	泥浆中混入砂土较多	沉淀增多, 泥皮较厚, 钢筋裹裹力降低	加强一次处理的循环分离
④	泥皮厚、沉渣多	同上, 泥浆回收率降低	同上
⑤~⑥	现实中几乎不会出现		

因为我们主要是在淤泥质亚粘土和淤泥质粘土中施工, 部分细土颗粒成槽时掺入泥浆, 加上膨润土具有较大的离子交换能力, 被混凝土置换的泥浆有离子交换现象, 回收的泥浆普遍增大了粘度与稠度, 为此, 及时调整了配合比, 加大了分散剂(碱)的用量, 不加增粘剂(CMC), 以降低新配泥浆的粘度, 用新浆配兑回收泥浆进行再生处理, 经过反复试验, 及时调整, 适应了施工的需要。调整配合比情况如表 12。

(5) 采取排水措施, 防止地面水与雨水流入施工槽段内, 当流入量较多时, 在每次开机挖掘槽段之前, 用泥浆泵车把槽内液面的一层清水抽走。

由于采取上述措施, 控制泥浆质量始终处于优质状态。

7. 泥浆的回收、循环使用与废弃

新鲜的优质泥浆, 在成槽过程中不断受到污染而劣化。为了提高泥浆的周转利用效率, 对于回收泥浆需作再生处理、循环使用, 当泥浆检验指标超标时, 将其凝聚脱水后废弃。

(1) 从槽段回收的泥浆, 约 70% 经一次处理机筛去泥沙杂质, 然后送再生槽配浆。

从日本配套引进的一次处理机共 2 台, 每台每小时可处理泥浆约 60 立方米, 主要由旋流器和振动筛所组成, 筛网网孔为 0.6×0.6 毫米。在宝钢的地质条件下, 用抓斗成槽, 筛出量很低, 一般每槽置换泥浆(约 150~200 立方米)筛出泥沙杂质不到 50 公斤。

(2) 经一次处理机入再生槽的泥浆, 首先进行抽样检验与数量测算, 判别泥浆的劣化程度。其处理方法一般是从良液槽内泵送一定数量的新鲜泥浆到再生槽内, 经自循环搅拌系统搅匀即可。在特殊情况下, 譬如回收泥浆较稠、粘度大, 就要有针对性地掺分散剂, 我们

表 12 泥浆配合比调整情况一览表

调 整 顺 序	膨润土 (kg)	CMC (kg)	Na ₂ CO ₃ (kg)	泥浆制作量 (m ³)
初始配合比	60	0.05	1.0	312
第 1 次	50	0	1.0	550
“ 2 ”	40	0	2.0	56
“ 3 ”	50	0	2.5	1058
“ 4 ”	40	0	7.5	20
“ 5 ”	40	0	2.5	84
“ 6 ”	50	0	1.25	264
“ 7 ”	80	0	0.5	2
“ 8 ”	60	0	5.0	40
“ 9 ”	60	0	2.5	48
“ 10 ”	60	0	1.25	68
合 计				3002

曾先后单独投放过 750 公斤碱到再生槽内。

(3) 检验结果超过废弃标准的劣化泥浆,用二次处理机处理后废弃。一般,槽段内浇灌混凝土时最后置换出来的 5 米左右的泥浆,由于离子交换已严重劣化,失去了泥浆原有的优良性能,已起不了护壁作用,不必再经一次处理机,可直接送废液槽以免污染其它可再生的泥浆。

由日本配套引进的 2 套二次处理机,每套每小时处理废弃泥浆 2.5 立方米。

二次处理机的处理过程是:从废液槽内泵送废泥浆到搅拌罐内与凝聚剂槽里泵送来的化学材料(PAC)混合搅拌,使之絮凝,然后送往压滤机进行脱水处理。一般,分离水的碱度(pH 值)较高,需送往 pH 处理机用二氧化碳中和,再回收使用或排放;压榨后的泥饼,设计含水量为 45~50%,抽样实测为 34~48%,泥饼经皮带机装入翻斗汽车运往弃土场,见图 7。

采用以上泥浆管理方法,可避免泥浆对环境的污染,施工现场也较文明。

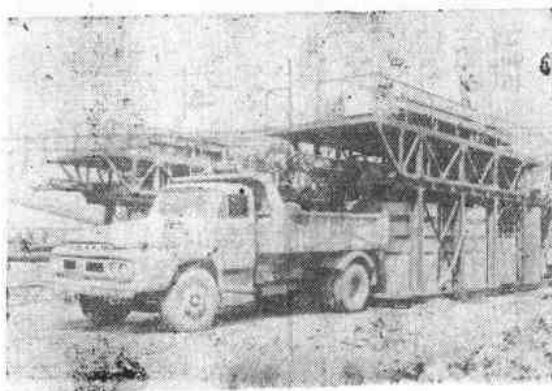


图 7 泥浆处理机组

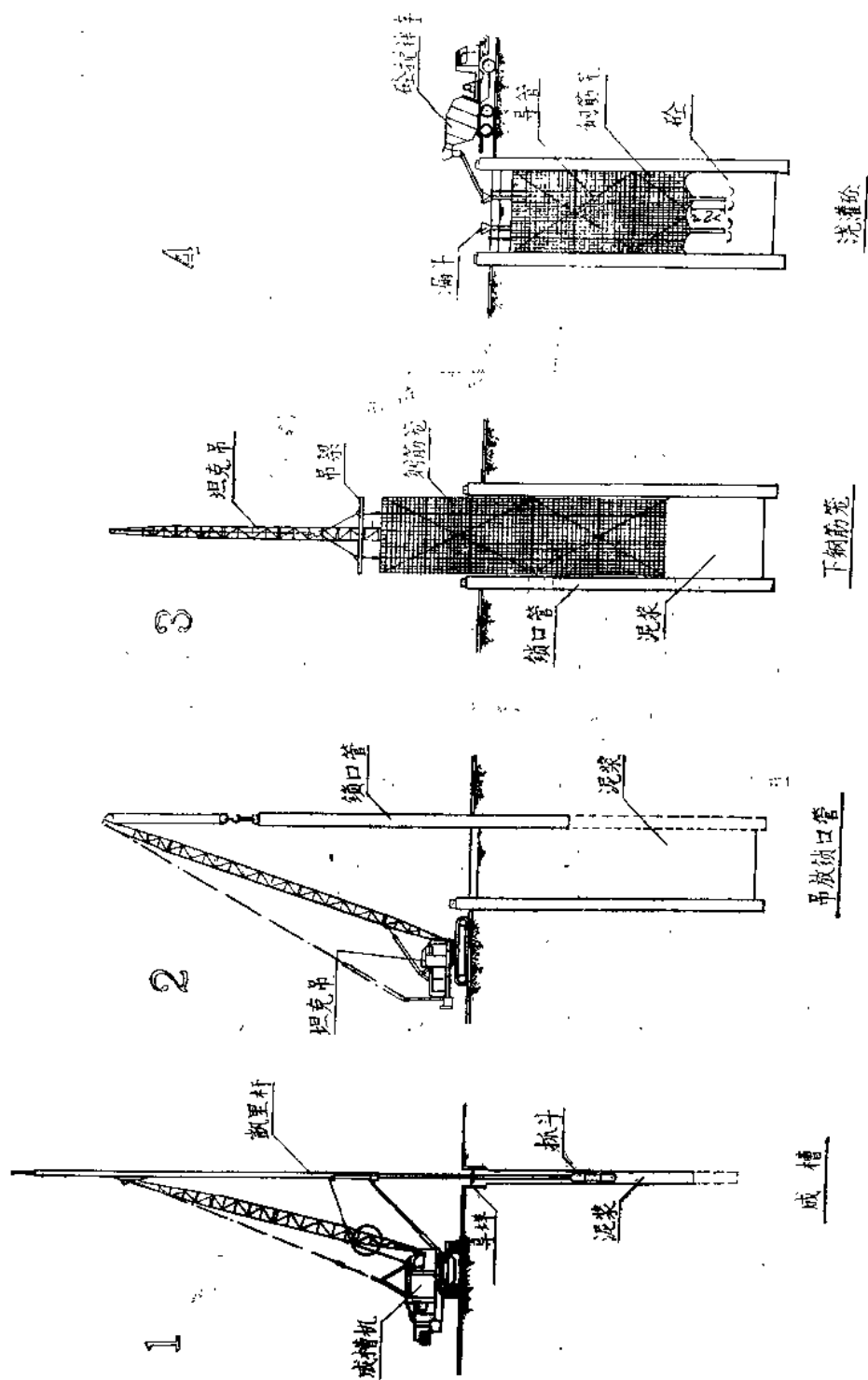


图 8 槽段施工工序