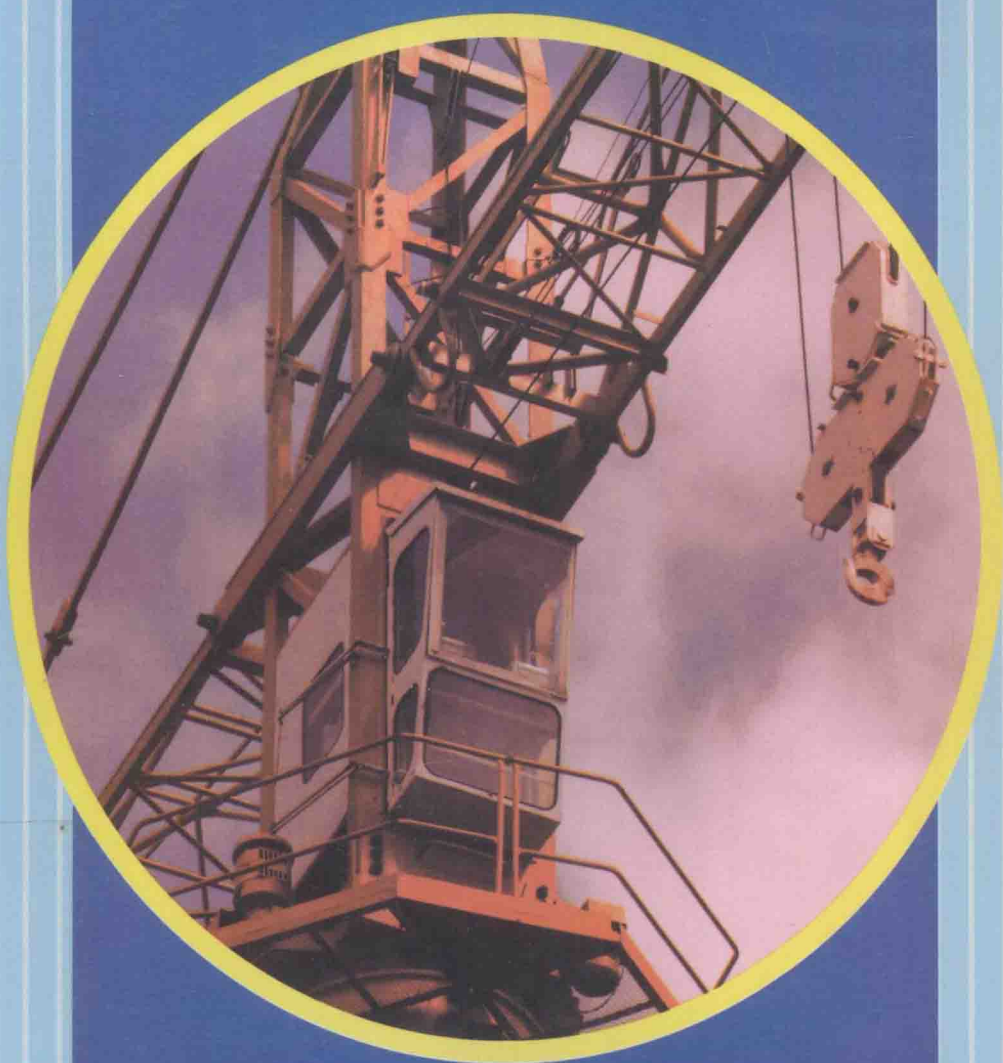
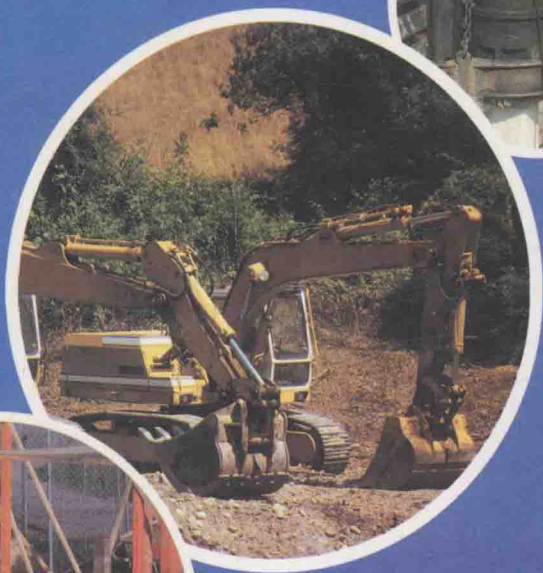


新编**工程机械**选型与 技术参数汇编实用手册



中国知识出版社

封面设计 任 蛰



全四卷(赠送配套检索CD)
定价: 998.00元

五、计量泵

计量泵又称比例泵、调量泵、可变排量泵,可在额定流量下根据使用要求进行流量调节,并能保持一定的流量输送精度。在地基灌浆工程中在作化学灌浆时常使用这类泵。

计量泵根据原动力或驱动方式不同,可分为直动计量泵和机动计量泵。机动计量泵主要是电动计量泵;根据液力端结构不同,又分为隔膜计量泵和柱塞计量泵。隔膜计量泵又可分为机械隔膜计量泵和液压隔膜计量泵,目前应用得比较多的是液压隔膜计量泵。

1. 柱塞计量泵

柱塞计量泵其基本形式和往复泵相似。柱塞计量泵每往复行程中所排出的液体的体积由柱塞的直径和行程的长度来确定,可用调节行程长度或调节往复次数来改变流量。

在柱塞计量泵中一般用双重吸入阀或排出阀,其原理是当固体颗粒通过阀而妨碍阀完全关闭时,流量仍然能保持一定的值。柱塞计量泵的结构简单,计量精度高、可靠、调节范围广,适用于高压小流量的场合。但是,柱塞计量泵的连杆或柱塞在通过液缸端部的填料箱时会产生泄漏,特别是在高温和高压的条件下,如果所输送液体有腐蚀性时,则由于泄漏会损坏泵的零件。若所输送液体易燃、易爆、有毒等,则由于泄漏会造成危险。

2. 机械隔膜计量泵

在机械隔膜计量泵中,连接杆不是同柱塞连接,而是连到一个作往复运动的挠性隔膜中心,由隔膜的往复运动来吸入和排出液体。隔膜可以由金属材料和非金属材料制成。由于受到隔膜材料的机械强度的限制,机械隔膜计量泵的排出压力通常不很高。另外,这种计量泵的性能(计量精度)不象柱塞计量泵那样精确。用机械隔膜计量泵可以消除液体的泄漏问题。

3. 液压隔膜计量泵

液压隔膜计量泵的柱塞和隔膜没有机械连接,当柱塞作往复运动时,通过液体压力周期变化使隔膜两侧压差变化交替形成隔膜周期性地弹性变形,从而吸入和排出液体。

表 7-2-13 灌浆工程常用部分国产化学灌浆计量泵的主要技术参数

型号	工作方式	流量 (L/h)	压力 (MPa)	吸液管径 (mm)	排液管径 (mm)	功率 (kW)	重量 (不含 动力, kg)	外形尺寸 (长×宽×高, m)	计量 精度	生产厂家
XJD-550/4	柱塞式	550	4.0	25	25	4.0	—	1.635×0.520×0.438	±1%	本溪特种泵业有限公司
XJT-1800/4	柱塞式	1800	4.0	40	40	4.0	—	1.980×0.520×0.600	±1%	
XJZ-320/4	柱塞式	320	4.0	15	15	1.5	—	1.270×0.384×0.350	±1%	
ZJ3--500/4	柱塞式	500	0.4~4.0	20	20	2.2	230	0.818×0.900×0.487	±1%	
ZJ4--1500/4	柱塞式	1500	1.6~4.0	32	32	5.5	420	1.138×0.967×0.670	±1%	重庆水泵厂
MJ3--320/4	柱塞式	320	0.4~4.0	20	20	2.2	244	0.948×0.900×0.516	±1%	
MJ3--320/4	柱塞式	320	0.4~4.0	20	20	2.2	244	0.948×0.900×0.516	±1%	
2JZ400/4	柱塞式	400	4.0	15	15	2.2	700	1.110×0.95×0.75	±1%	
3JZ600/4	柱塞式	600	4.0	15	15	3.0	700	1.110×0.95×0.75	±1%	天津天工建设机械有限公司
2JD640/4	柱塞式	640	4.0	15	15	3.0	700	1.110×0.875×0.75	±1%	
3JZ950/4	柱塞式	960	4.0	15	15	4.0	700	1.110×0.875×0.75	±1%	
HGB型	柱塞式	188~1500	3.0~6.0	25	20	4.0	378	1.300×0.600×0.680	—	
可控制调速齿轮泵	柱塞式	0~6.4	1.5	20	15	1.1	120	0.850×0.250×0.400	—	—
HG20-12	立式双缸柱塞式	720	2.0	—	—	3.0	120	0.750×0.430×0.700	—	—
2MJ-3/40	隔膜式	1800	4.0	—	—	7.5	1000	1.130×1.000×1.050	—	煤机院与一机部通用所
JN-4	柱塞式	168	1.5	—	—	0.6	30	0.540×0.410×0.520	—	—
SJZ-120/20	柱塞式	0~120	2.0	10	10	0.75	26	—	—	河北德峰精密机械有限责任公司
SJ-KM30/20	机械隔膜式	0~30	2.0	6	6	0.55	28	—	—	
SJ-YM300/20	液压隔膜式	50~300	2.0	25	25	1.1	70	—	—	
MD-B	机械隔膜式	32~2500	1.0	15~40	15~40	0.37~4.0	—	—	—	
FPZ190/3.2	柱塞式	190	3.3	12	12	0.75	60	—	—	上海费戈斯机械有限公司
SYB-90	柱塞式	900~3000	4.0	—	—	2×45	3200	3.200×0.570×0.770	—	西安探矿机械厂
SNS-10/6	柱塞式	132~600	6	13	8	1.5	95	—	—	宜昌黑旋风工程机械有限公司

* 产品型号很多, 并不断更新, 所列型号和数据仅供参考。

液压隔膜计量泵的最大优点是所输送液体不泄漏。因此,除了和输送液体相接触的那些零件外,根据可输送液体的性质选用适当的材料外,其他零件均可由铸铁或钢制造,隔膜可用金属材料或合成材料制成。

计量泵的流量调节方式一般采用调节行程的方法和调节往复次数的方法。表 7-2-13 列出了部分国产计量泵的主要技术性能参数。

六、浆液搅拌机

水泥浆(液)搅拌机是重要的灌浆设备,它对浆液质量、灌浆施工的工效和质量影响很大。

水泥浆搅拌机按其用途可分为制浆搅拌机和储浆搅拌机,前者的作用是搅拌生产水泥浆,需要对浆液进行强力搅拌,充分分散水泥颗粒;后者的作用是储存水泥浆,只需对浆液进行慢速搅拌,防止浆液沉淀。这两种搅拌机都可以用来搅拌灌浆用的水泥砂浆和水泥粘土浆。

水泥浆搅拌机按其工作原理可分为旋流式搅拌机(又称胶体搅拌机)、叶桨式搅拌机和喷射式搅拌机。

以前我国使用的制浆搅拌机和储浆搅拌机没有区别,都是转速在 600r/min 以下的叶桨式搅拌机。近年来,灌浆工程要求灌浆施工工效要高,搅拌浆液质量要好,因此,高速制浆机应运而生,并逐渐推广使用。喷射式搅拌机因其配料比例不够准确,在地基灌浆工程中不使用。

1. 高速制浆机

高速制浆机(见图 7-2-3)又称高速搅拌机、高速胶体拌和机、高速旋流式搅拌机,这种搅拌机采用离心泵原理制浆,浆液由桶底出口被叶轮吸入搅拌室内,借叶轮高速(一般为 1200r/min 以上)旋转产生强烈的剪切作用,将水泥充分分散、水化,而后经由回浆管返回浆桶。当浆液返回浆桶时,以切线方向流入桶内,在桶内产生涡流,这样往复循环,使浆液搅拌均匀。待水泥浆搅拌好后,关闭回浆阀,开启排浆阀,将浆液送入储浆搅拌桶内。高速制浆机主要由搅拌罐、高速泥浆泵、电机、管路和阀门等组成,其特点是:①制浆速度快;②浆液搅拌均匀;③浆液搅拌时间短。部分国产高速制浆机的主要技术参数见表 7-2-14。

2. 储浆搅拌机

储浆搅拌机又称低速搅拌机、叶桨式搅拌机,它是靠搅拌机中装着的两个或多个能回转的叶桨来搅动浆液的。搅拌机的转速一般较低,多为 $30 \sim 60\text{r/min}$ 。这种型式的搅拌机分为立式和卧式两种型式,其容量多为 $200\text{L} \sim 600\text{L}$,用于集中制浆站的储浆搅拌机通常容量较大,如 1000L 、 1500L 等;储浆搅拌机的构造简单,许多施工单位都可自制,一些钻探机械厂也有生产。表 7-2-15 列出了部分国产储浆搅拌机的主要技术参数。

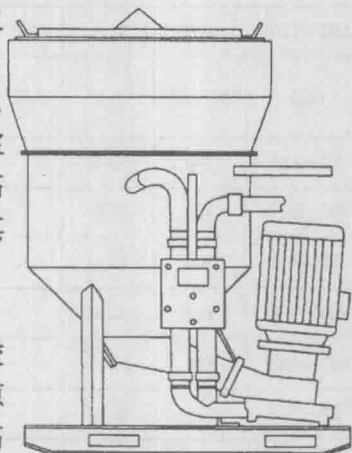


图 7-2-3 高速制浆机构造示意图

第七篇 地基处理工程机械选型与技术参数汇编

型 号	搅拌容量 (L)	额定功率 (kW)	搅拌转速 (r/min)	许 用 水灰比	搅拌时间 (水灰比 0.5:1, min)	重量 (kg)	外形尺寸 (长×宽×高, m)	生产厂家
XL—150	150	3.0	1430~1470	0.5:1	3	<2000	1.60×0.8×0.7	中国水电基础 局有限公司
XL—400	400	11.0	1430~1470	0.5:1	3	<2000	1.60×0.8×1.0	
XL—600	600	11.0	1430~1470	0.5:1	3	<2000	1.60×1.0×1.3	
XL—1500	1500	22.0	1430~1470	0.5:1	3	<2000	1.60×1.3×1.5	
LSJ—200	200	4.0	1430~1470	0.5:1	3	<2000	0.70×0.8×1.6	
LSJ—400	400	11.0	1430~1470	0.5:1	3	<2000	1.00×1.0×2.0	
LSJ—600	600	11.0	1430~1470	0.5:1	3	<2000	1.30×1.0×2.5	
LSJ—1500	200	22.0	1430~1470	0.5:1	3	<2000	1.50×1.3×2.8	
GZJ	200~800	7.5	1440~2880	0.5:1	2~3	240	—	长委陆水 自动化设备厂
ZJ—200	200	5.5	—	0.5:1	2	315	1.20×0.92×1.17	浙江杭钻 机械制造 股份有限 公司
ZJ—400A	400	7.5	—	0.5:1	3	360	1.20×0.92×1.57	
ZJ—800	800	15.0	—	0.5:1	3	680	1.67×1.60×1.72	
ZJY—400	400	5.5	—	0.3:1	3	560	—	
ZJY—800	800	11.0	—	0.3:1	3	880	—	
ZJ—250	250	5.5	—	0.5:1	3	310	1.20×0.85×1.30	宜昌黑旋风 工程机械 有限公司
ZJ—400	400	7.5	—	0.5:1	3	450	1.35×1.15×1.46	
ZJ—800	800	15.0	—	0.5:1	4	680	1.65×1.60×1.70	
TTGZ—400	400	7.5	—	0.5:1	3	400	1.10×1.14×1.54	宜昌天通泵业 有限公司
TTGZ—800	800	11.0	—	0.5:1	3	550	1.30×1.30×1.78	

* 产品型号很多, 并不断更新, 所列型号和数据仅供参考。

表 7-2-15 灌浆工程常用国产部分储浆搅拌机的技术参数

型 号	搅拌容量 (L)	额定功率 (kW)	搅拌转速 (r/min)	重 量 (kg)	外形尺寸 (长×宽×高, m)	生产厂家
BJ—130	130	1.5	60	165	0.68×0.60×1.515	浙江杭钻机械制 造股份有限公司
BJ—250	250	1.5	60	260	0.90×0.86×1.60	
BJ—400	400	1.5	60	275	1.193×1.88×1.67	
JJS—2B	200	1.5	33.5	369	1.00×0.85×2.00	
JJS—10	1000	4.0	25	751	1.34×1.25×2.105	

型 号	搅拌容量 (L)	额定功率 (kW)	搅拌转速 (r/min)	重 量 (kg)	外形尺寸 (长×宽×高, m)	生产厂家
YJ—150	150	1.5	51	340	0.85×0.85×1.90	宜昌黑旋风工程 机械有限公司
YJ—200	200	3.0	51	410	0.91×0.91×1.90	
YJ—340	340	3.0	51	460	1.035×1.035×2.10	
YJ—400	400	1.5	90	210	1.00×0.90×1.40	
YJ—800	800	4.0	72	290	1.26×1.14×1.67	
YJ—1200	1200	4.0	72	315	1.26×1.14×1.92	
YJ—340	340	3.0	51	460	1.035×1.035×2.10	宜昌天通泵业 有限公司
TTGZ—800	800	11.0	—	550	1.30×1.30×1.78	

* 产品型号很多,并不断更新,所列型号和数据仅供参考。

七、集中制浆站

水泥浆的拌制与输送是灌浆自动化的重要组成部分。目前除国外有些工程的制浆工厂实现了较高度度的自动化以外,半自动化或机械化的集中制浆站使用也较普遍。我国最早使用大型集中制浆站的是乌江渡水电站灌浆工程,以后在许多大的水电站工地推广应用。

集中制浆站是一个具有自动控制功能的智能化制浆设备,根据选定的制浆量及浆液水灰比可以自动控制水、水泥及添加剂的添加量,可以监视并自动记录整个制(灌)浆过程的流量、压力、水灰比等参数。它主要由螺旋输送机、控制室、电子称重装置、制浆机、水泥湿磨机、搅拌机、灌浆泵及管路等组成,具有自动配料、制浆、水泥湿磨、储浆、输(灌)浆、自动记录等功能,还具有较好的工作环境。

集中制浆站的结构形式有单阶式、双阶式和集装箱式。

贵州乌江渡水电站灌浆工程的集中制浆站(见图 7-2-4 和表 7-2-16)采用了单阶式结构,水泥从水泥罐放出后直接落入搅拌机中,不需螺旋输送机提升。水泥的称量使用叶轮给料器,通过给料器叶轮间的容积和给料时间计量水泥。制浆站搅拌水灰比为 0.5:1 的原浆,输浆管径 $\Phi 38 \sim 50\text{mm}$,输浆流速 $1.4 \sim 1.6\text{m/s}$,压力 0.5MPa 。

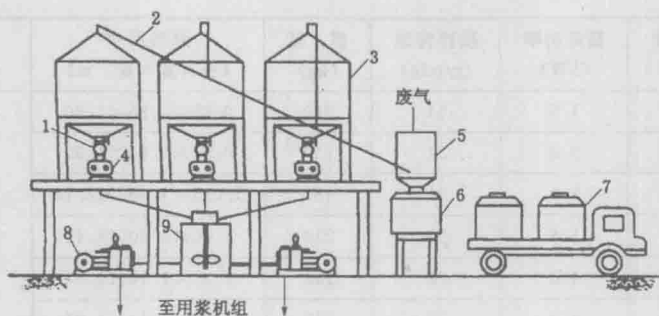


图 7-2-4 乌江渡水电站集中制浆站设备配置示意图

1-喂料计量器;2-进发管;3-水泥罐;4-搅拌机;5-除尘器;

6-集尘罐;7-水泥罐车;8-输浆泵;9-储浆桶

表 7-2-16 乌江渡水电站集中制浆站主要设备

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备 注
1	水泥罐	75t	个	3	
2	喂料计量器	3kW, 30 ~ 40r/min	台	3	
3	搅拌机	2m ³ 卧式, 15kW	台	4	现应使用高速搅拌机
4	储浆搅拌桶	2m ³	台	2	
5	输浆泵	BW200/4	台	4	
6	油水分离器	1m ³ , 0.8MPa	台	1	
7	减压阀	Φ40, 1MPa	套	2	
8	袋式除尘器	MC24	套	1	
	9 集尘罐	3.5t	个	1	
10	气动泵	台	6		
11	电磁换向阀	K25 型, 0.8 ~ 1.5MPa	套	6	与气动泵配用
12	定量水表	多流速旋翼式	套	4	
13	电磁水阀	D50	套	4	与水表配用
14	电器控制装置	与电机配套			
15	浆液质量检测器具		套	1	检验浆液质量
16	通讯设备				与前后方保持联系

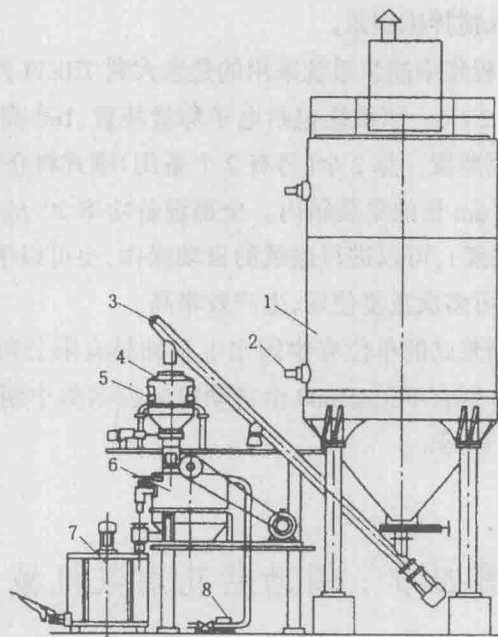


图 7-2-5 隔河岩水电站双阶式水泥浆制浆站

1-125m³ 水泥罐;2-料位指示器;3-螺旋输送机;4-称量装置;
5-称重传感器;6-高速搅拌机;7-储浆桶;8-定量水表

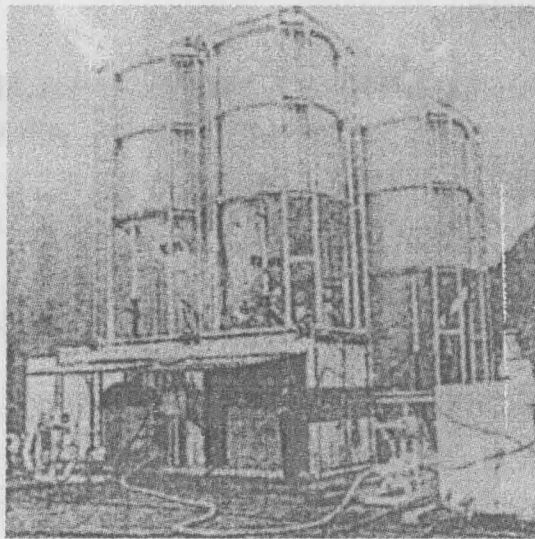


图 7-2-6 集装箱式全自动水泥浆搅拌站

湖北清江隔河岩水电站制浆站(见图 7-2-5)采用双阶式结构,水泥由螺旋输送机

送至称量装置,然后进入搅拌机制浆。

二滩水电站灌浆工程集中制浆系统采用的是意大利 TREVI 公司的集装箱式全自动水泥浆搅拌站,如图 7-2-6。该系统包括电子称量装置、 1m^3 高速制浆机、 1.7m^3 储浆搅拌机、电动或气动控制装置。除 2 个(另有 2 个备用)罐式料仓安装在集装箱顶部外,其余所有装置均安装在 6m 长的集装箱内。全部设备功率 20.5kw,总重量 10.15t,生产率 $13.8\text{m}^3/\text{h}$ (0.7:1 水泥浆),可以进行连续的自动操作,也可以手动操作。这套设施布置紧凑,搬迁安装方便,可多次重复使用,生产效率高。

目前,生产集中制灌浆站的单位有中国水电基础局有限公司和浙江杭钻机械制造有限公司,其型号分别有 FECZJ3000 全自动电脑控制集中制浆系统、JCJZ—180 型和 JZ222—15 型、JZ—36 型等。

第四节 辅助钻孔灌浆机械

辅助钻孔灌浆机械是辅助钻机成孔和灌浆泵灌浆的机械设备,主要有供水泵、排污泵、灌浆记录仪、磨细水泥机、灌浆塞等。

一、供水泵与排污泵

钻孔过程中需要向孔内输送具有一定压力和流量的冲洗液,用以冲洗岩粉、冷却钻头、润滑钻具、保护孔壁及通过压力表了解判断孔内情况等。搅拌浆液时需要将水泥水化,并拌制成浆液。因此,供水泵是灌浆工程中不可缺少的辅助机械,它既是生产用水的供水机械,也是生活用水的供水机械。灌浆工程使用的供水泵多为离心水泵、潜水泵,但也可使用泥浆泵、高压注浆泵供水。

钻孔、灌浆过程中产生的废水、废浆有时不能自流排放,需要机械设备抽取排放,这就需要排污泵。

离心水泵、潜水泵、排污泵是通用机械,国内所产离心水泵、潜水泵、排污泵的种类和型号很多,在此对其原理、结构和型号不作详细介绍。

二、灌浆自动记录仪

灌浆施工记录是记载灌浆过程参数的凭证,是评价判断灌浆质量的重要依据之一,同时又是计量灌浆工程量进行经济结算的依据。而这些参数的测量和记录又极易受到

人为因素的影响。运用电子计算机对灌浆过程中的技术参数进行自动采集和记录,以及按设定程序对灌浆过程进行自动控制的技术,20世纪70、80年代在发达国家已经开始应用。

我国于1987年2月由中国水利水电基础工程局科研所和天津大学电力及自动化工程系合作研制出我国第一台灌浆自动记录仪。目前我国已有几家单位能够生产满足施工要求的灌浆自动记录仪。

(一)灌浆自动记录仪的类型

在灌浆工序中对最终灌浆质量有影响的施工参数很多,但影响最大和最直接的是灌浆时间、灌浆压力、注入率、浆液密度、地面抬动等。灌浆自动记录仪按记录参数可分为灌浆压力计、灌浆自动记录仪、三元灌浆记录仪和四参数灌浆监测系统(见表7-2-17);按其可同时记录灌浆孔段数可分为单孔灌浆自动记录仪和多孔段灌浆自动记录仪。我国制造的单孔灌浆自动记录仪和可同时记录8个孔段灌浆压力、流量、灌浆总量的记录系统分别见图7-2-7和图7-2-8。

表 7-2-17 灌浆自动记录仪的类型

记录仪类型	记录内容	基本原理
灌浆压力计	灌浆时间、压力	以弹簧发条控制时间、压力指针描画压力曲线
灌浆自动记录仪	灌浆时间、压力、注入率	以压力变送器、流量变送器检测压力、流量,计算机对压力流量信号进行处理、显示和记录
三元灌浆记录仪	灌浆时间、压力、注入率、浆液密度	基本原理除同灌浆自动记录仪外,但本记录仪增加了密度传感器及密度信号处理。密度检测的原理有放射性同位素法、超声波法、重力(浮力)法、压强法等
四参数灌浆监测系统	灌浆时间、压力、注入率、浆液密度、地面抬动	以压力变送器、流量变送器、密度传感器和位移传感器分别检测灌浆压力、流量、浆液密度和地面抬动,计算机对信号进行处理、显示和记录

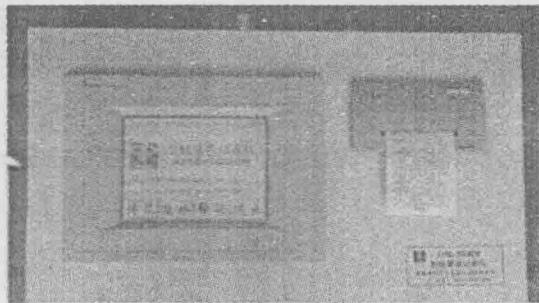


图 7-2-7 单孔灌浆自动记录仪

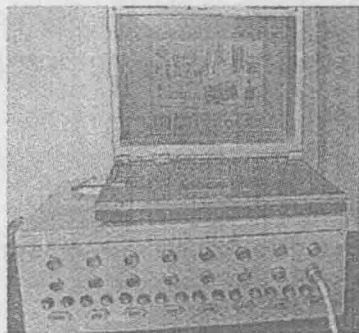


图 7-2-8 多孔段灌浆自动记录仪

(二)记录仪的组成与技术原理

一台灌浆自动记录仪或自动记录系统应当包括传感器、主机和打印存储等 3 大部分。

主机硬件部分主要由六块模板组成,包括主机板、键盘版、A/D 转换板、I/V 转换及打印板和显示器板,六部分电路通过数据总线连接。

传感器包括流量传感器、压力传感器、密度传感器和抬动位移传感器,通过它们采集灌浆过程中的压力、注入率、浆液密度和地面抬动位移等物理量的模拟信号输入 I/V 转换及长图仪控制板,压力、注入率、浆液密度和地面抬动位移的模拟值分别由一路输至长图仪,一路进入 A/D 板,经模数转换后输至主机板运算处理,主机板再分送至显示器板由液晶数字显示压力、注入率、浆液密度和地面抬动位移的实际值,分送至打印机板控制打印机打印出时间和各项数据。键盘与主机板相连,实现人机对话。

(三)对记录仪的基本要求

根据我国的实际情况,灌浆自动记录仪应当具备如下基本功能:

(1)应能满足连续记录灌浆压力、注入率等基本参数的要求。

(2)打印记录参数的时间间隔不宜大于 5min,各项参数以记录间隔时段内的平均值为宜,灌浆压力最好能同时记录平均值和最大值。

(3)应能适用纯压式和循环式两种灌浆方法。

(4)记录参数的精度应高于常规计量的方法或满足灌浆规范的要求。常规采用压力表计量压力的精度等级通常为 2.5 级,规范要求制浆材料的计量误差应小于 5%。

(5)灌浆现场工作环境较差,因此记录仪应具有较强的抗潮湿、抗电磁干扰性能,工作稳定性好。应具有断电数据保护功能,万一发生故障时,防止资料的损失。

(6)操作维护简单,适于一线作业人员使用。

(7)较低的价格。

(四)记录仪在灌浆管路中的连接形式

由于灌浆的管路连接方式不同,因此自动记录仪在灌浆管路中也有多种连接方式。

1. 纯压式灌浆

国外灌浆以纯压式为主,因此国外的自动记录仪都是适用这种方式,如图 7-2-9。

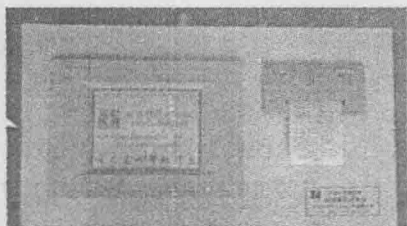


图 7-2-9 纯压式灌浆管路中自动记录仪的连接

(a)国产两参数记录仪在管路中;(b)日本三元灌浆计系统

1- 储浆搅拌机;2- 灌浆泵;3- 记录仪主机;4- 压力表和压力传感器;5- 灌浆孔;6- 阀门;7- 管路;
8- 流量传感器;9- 信号电缆;10- 长图仪;11- 压力流量检测器;12- 密度检测器;13- 自动阀

2. 循环式灌浆

我国的灌浆较多采用循环式,记录仪在循环式管路系统中有多种连接方法。比较实用有效的连接方法有如下两种:

(1)使用一个流量传感器,这种连接法如图 7-2-10(a),它的优点是可以节约一个流量传感器,较多地降低了记录仪的价格,记录质量基本可满足要求。缺点是储浆搅拌机至灌浆泵间的管路内浆液有时会沉淀,有时又通过流量计回流,使计量失准;同时回浆桶敞开,易人为改变流量数据;每隔一定时段,要进行浆液大循环(即回浆不进入回浆桶,直接进入储浆搅拌机),操作较复杂。

(2)使用两个流量变送器,其接法如图 7-2-10(b),它可以避免上述的多项缺点,不足之处是需用两个流量传感器,提高了记录仪的价格,同时对两个流量传感器性能的一致性要求较高。

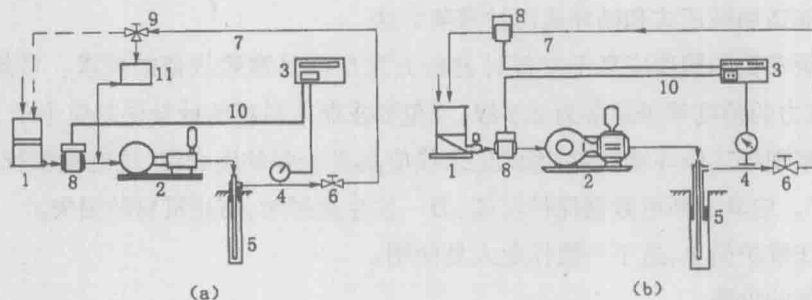


图 7-2-10 自动记录仪在循环式灌浆管路中的连接

(a)使用一个流量传感器的连接方式;(b)使用两个流量传感器的连接方式

1-储浆搅拌机;2-灌浆泵;3-记录仪主机;4-压力表和压力传感器;5-灌浆孔;

6-阀门;7-管路;8-流量传感器;9-三通阀门;10-信号电缆;11-回浆桶及滤网

(五)几种灌浆自动记录仪的性能

目前,我国几家研制灌浆自动记录仪的单位对其研制的产品进行了升级换代,其灌浆自动记录仪的型号和技术参数不断更新,表 7-2-18 所列数据仅供参考。

型号	J31C-T	GMS2001	TS	GJY	LHGY-2000	WEGJ
外形尺寸 (长×宽×高)	41cm×23cm ×15cm	—	—	—	49.2cm×34.2cm ×14.2cm	—
重 量	5.2kg	—	—	—	15.5kg	—
主电源	210~230V AC	50Hz220V ±30%, 消耗 功率 150W	AC 220V±15% 50Hz	输入 AC 220V ±30%, 输出 AC 220V±2%	AC 220V±10%	AC 220V±10%
信号口数量	4 个 (流量、 压力、大循环 出浆流量、密 度各 1 个)	4 个 (流量、 压力、抬动、 密度各 1 个)	3 个 (流量、 压力、密度各 1 个)	3 个 (流量、 压力、密度各 1 个)	2 个 (流量、 压力各 1 个)	3 个 (流量、 压力、密度各 1 个)
工作环境	0~40℃, 湿 度≤85%	0~50℃, 湿 度 95%	-5~45℃	0~40℃, 湿 度≤90%	—	-10~75℃, 湿度 30% ~ 95%
内置时钟 精度	25℃时 2min/月, 0~55℃时 7min/月	—	—	—	—	—
打印机	嵌入式汉字 微型打印机 (0 ~40℃, 相对湿 度 0%~80%)	外挂打印机, 纸型为 A3、 A4 纸, 记录储 存 26GB, 可 打印规范要求的 灌浆图表	外挂汉字微 型打印机, 可 打印数据和灌 浆曲线	外挂汉字微 型打印机, 可 打印数据和灌 浆曲线, 通讯 数据总记录数 940 条	嵌入式汉字 微型打印机, 可打印数据和 灌浆曲线	外挂打印机, 纸型为 A3、 A4 纸, 记录储 存 10GB, 手 动或自动生成 日报表、月 报表

第二章 地基灌浆工程机械

型号 项目	J31C-T	GMS2001	TS	GJY	LHGY-2000	WEGJ
采样频率	4 次/s	20 次/s	—	—	—	10 次/s
主 机	—	主 机 精 度 1%，工业型 P Ⅲ 800，内 存 128M，硬 盘 7200 转 30GB， 预留远程端口， 以太网卡输出 口、串口、并 口、USB 口各 1 个，可远程 传输	CPU586， ≥PⅡ266MHz， 内存 ≥ 64MB， 硬盘 ≥ 20GB	—	—	主 机 精 度 0.1%
显示操作 单元	液晶显示，蓝色 四灰度，CCFL 背光	液晶显示 12.1in ^①	液晶显示 10.4in	—	—	液晶显示
	触摸式键盘	触摸式键盘	触摸式键盘	—	触摸式键盘	—
压力传感器	适用范围 0~10MPa	适用范围 0~9.99MPa	适用范围 0~10MPa	适用范围 0~10MPa	适用范围 0~10MPa	适用范围 0~20MPa
	计量精度 0.5%	计量精度 0.5%	计量精度 ±0.25%	计量精度 ±1.5%	计量精度 ±1%	计量精度 ±0.25%
流量传感器	适用范围 0~100L/min	适用范围 0~99.9L/min	适用范围 0~150L/min	适用范围 0~100L/min	适用范围 0~150L/min	适用范围 0~120L/min
	适用压力 4~6MPa	适用压力 ≥6MPa	—	—	—	适用压力 4MPa
	计量精度 20 ~100L/min 时 为测量值的 1%，0~20L/ min 时为满量 程的 0.2%	计量精度 20 ~99.9L/min 时 为测量值的 1%， 0~20L/min 时 为 0.2L/min	计 量 精 度 ±1.5%	计量精度 20 ~100L/min 时 为测量值的 ±1%，0~20L/ min 时为 0.2%	计量精度 30 ~150L/min 时 为测量值的 1%，0~30L/ min 时为 0.3%	计量精度 60 ~120L/min 时 为测量值的 0.5%，0~60L/ min 时为 0.25%
密度传感器	适用范围 1~2g/cm ³	适用范围 0~3g/cm ³	适用范围 水灰比 0.2:1~10:1	适用范围 0.9~2.0g/cm ³	—	适用范围 1~2.5g/cm ³
	计量精度 <1%	计量精度 <1%	—	计量精度 ≤5%	—	计量精度 0.25%
拍动观测 传感器	—	适用范围 0~2mm	—	适用范围 0~2mm	—	有此功能， 但数据不详
	—	计量精度误差 <0.05%	—	计量精度误差 <0.05%	—	
生产厂家	中国水电基础局有限公司 电话 (022) 29341450-808 传真 (022) 29322944		浙江杭钻机械制 造股份有限公司 电话 (0571) 85953750 传真 (0571) 86042942	长江科学院仪器 自动化研究所 电话 (027) 82826764 传真 (027) 82826764	湖南力合科技 发展有限公司 电话 (0731) 8911436 传真 (0731) 8807950	成都西易自动化 系统工程 有限公司 电话 (028) 87739738 传真 (028) 87772232