

电力企业QC 小组成果案例精选

Selected Cases of Power Enterprise QC Group Results



主編 王 治 郭文生



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>



电力企业QC 小组成果案例精选

Selected Cases of Power Enterprise QC Group Results



主編 王 治 郭文生



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

内 容 简 介

本书从电力企业众多的 QC 成果中,精选出二十二篇优秀的 QC 成果案例,从不同类型、不同专业和不同角度来解决电力企业在质量、成本、生产、管理等方面的问题,为电力同行开展 QC 小组活动、总结 QC 成果经验提供了很好的参考和借鉴。

图书在版编目(CIP)数据

电力企业 QC 小组成果案例精选/王治,郭文生主编. —武汉:华中科技大学出版社,2017. 5
ISBN 978-7-5680-2650-5

I. ①电… II. ①王… ②郭… III. ①电力工程-工程质量-质量管理-案例-中国 IV. ①TM7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 061591 号

电力企业 QC 小组成果案例精选

王 治 郭文生 主编

Dianli Qiye QC Xiaozu Chengguo Anli Jingxuan

策划编辑:曾 光

责任编辑:狄宝珠

责任校对:何 欢

封面设计:孢 子

责任监印:朱 玢

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

电话:(027)81321913

武汉市东湖新技术开发区华工科技园

邮编:430223

录 排:武汉正风天下文化发展有限公司

印 刷:虎彩印艺股份有限公司

开 本:710mm×1000mm 1/16

印 张:13.75

字 数:269千字

版 次:2017年5月第1版第1次印刷

定 价:55.00元

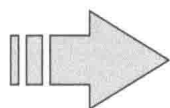


本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

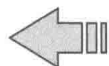
电力企业 QC 小组成果案例精选

编审委员会

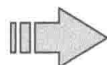
主编	王 治	郭文生	
参编	谷富良	郭泽波	陈云河
	赵文强	陈现森	王松阳
	孟玉刚	司丰涛	贺小红
	程旭宁	王延西	谢 华
	韦万寿	张 阳	王小飞
	李林芝	亢洛平	王静晨
	杨新一	冯亮秋	
编审	李合民		



前 言



PREFACE



QC小组(质量控制小组)是指在生产或工作岗位上从事各种劳动的职工,围绕企业的经营战略、方针目标和现场存在的问题,以改进质量、降低消耗、提高人的素质和经济效益为目的而组织起来,运用质量管理的理论和方法开展活动的小组,是企业中群众类质量管理活动非常有效的组织形式。QC成果是职工参与企业管理所积累的经验与现代科学管理方式相结合的产物。在当今知识经济时代,企业面临着新的发展机遇和新的挑战,以质量取胜已经成为企业生存发展以及增强竞争力与综合实力的必然要求。QC小组活动作为全面质量管理最为重要的工作,在质量管理工作中发挥着极其重要的作用。

当前,各行各业都在广泛开展QC小组活动,广大职工群众在QC小组活动中学技术、学管理,群策群力分析问题、解决问题。作为世界五百强企业之一的国家电网公司高度重视QC小组活动,经过多年的发展,在QC小组的组建、课题的选择、活动的开展、成果的评价和应用等方面形成了一整套成熟的方法,体现出“小、实、活、新”的鲜明特色。

在众多的QC成果中,全书精炼出二十二篇优秀QC成果案例,从不同类型、不同专业、不同角度解决了电力企业在质量、成本、生产、管理等方面的问题,为同行业开展QC小组活动、总结QC成果提供了很好的参考和借鉴。

鉴于编者能力、水平有限,在编写过程中难免有不足之处,还望广大读者批评指正、不吝赐教。

编者

2016年10月



目录

案例一	变压器事故油池自动排水装置的研制	(1)
案例二	减少高清会议系统开机调试时间	(14)
案例三	降低营销系统数据出错率	(27)
案例四	提高 10 kV 配电线路功率因数	(37)
案例五	提高 10 kV 配网线路保护动作可靠性	(50)
案例六	提高 110 kV 变电站 10 kV 母线电压合格率	(60)
案例七	提高变电主站系统遥测数据的准确率	(68)
案例八	提高城区供电可靠率	(80)
案例九	提高大用户负荷监控率	(94)
案例十	提高电网短期负荷预测准确率	(102)
案例十一	提高电网运行方式适用率	(112)
案例十二	提高发票管理工作质量	(121)
案例十三	提高高压抄表准确率	(128)
案例十四	提高居民户通电率	(141)
案例十五	提高绝缘子绑扎施工工艺合格率	(150)
案例十六	提高临时用电规范化率	(156)
案例十七	提高停电计划执行率	(165)
案例十八	提高业扩档案的管理质量	(172)
案例十九	提高综合电压合格率	(178)
案例二十	优化断路器吊装	(191)
案例二十一	提高 10 kV 配网工程完工率	(197)
案例二十二	拉线制作器的研制	(206)

案例一 变压器事故油池自动排水装置的研制

发布人:王宇星

国网河南县级供电企业生产技术部 QC 小组

目前我国电力变压器在户外安装,由于极端天气或雨雪天气,雨雪水会从变压器池流入事故油池,占据了事故油池的容量,靠人工排水的方法过于落后。目前各变电站已实现无人值班,主设备已实现“五摇”功能,事故油池还依靠巡视检查来确定排水工作。

解决人工排水方法的落后性问题,实现变压器事故油池自动监控、自动排水,并实现油水分离的研究成果,是我们本次小组活动的目标。

一、小组概况

小组概况见表 1-1。

表 1-1 QC 小组简介及小组成员情况表

小组名称	县级供电企业生产技术部 QC 小组				
课题名称	变压器事故油池自动排水装置的研制				
课题类型	创新型				
小组成立时间	2005.3	活动时间	2011.3—2011.12		
课题注册时间	2011.3.20	课题注册号	LN2011-01		
小组成员人数	7 人	小组活动次数	16 次		
序号	姓名	性别	职称	学历	组内职务
1	韦先平	男	助工	大专	组长
2	韦万寿	男	助工	大专	副组长
3	孟玉刚	男	助工	大专	组员
4	郭新	男	助工	大专	组员



续表

序号	姓名	性别	职称	学历	组内职务
5	宋凌云	女	助工	大专	组员
6	王宇星	女	助工	大专	发布者
7	王小飞	男	技术员	大专	组员

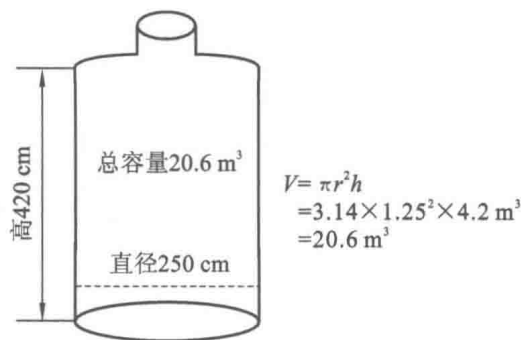
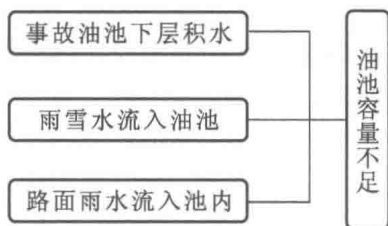
制表人:王小飞

制表时间:2011年3月26日

二、选择课题

(一) 问题提出

问题的提出如图 1-1 和图 1-2 所示。



制图人: 王小飞 制图时间: 2011年3月20日 制图人: 韦万寿 制图时间: 2011年

图 1-1 问题的提出示意图 1

图 1-2 问题的提出示意图 2

结论:油池的储存空间为 20.6 m^3 。

(二) 2010 年油池存水调查

2010 年油池存水调查示意图如图 1-3 所示。

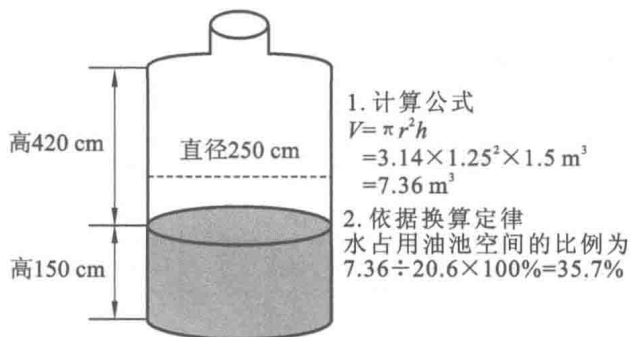


图 1-3 2010 年油池存水调查示意图

结论:水占用 35.7%的油池空间。

(三) 确定课题

1. 提出课题

我们小组成员根据上述结论,运用科学方法,发挥集体智慧,充分展开讨论,提出 3 个备课题,如图 1-4 所示。

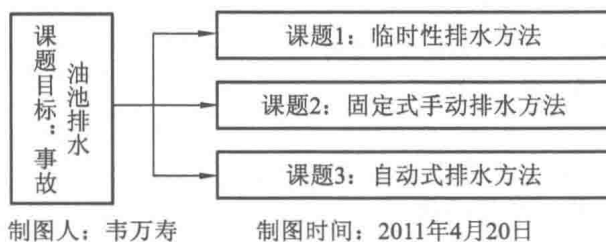


图 1-4 3 个备课题

2. 课题试验分析

课题试验分析见表 1-2~表 1-4。

表 1-2 课题 1 试验分析

试验时间	2011 年 4 月 20 日	试验地点	方园变	试验人	韦万寿
试验测算		特点		分析结论	
(1) 临时性排水工序,直接从检修箱内引出电源; (2) 将水泵放入油池内进行排水,需要 3 人,耗时 25 min		优点:人员直接到达作业位置,工序简单。 缺点:人员多,操作烦琐,油和水一块排出,会污染排水道		不采用	

表 1-3 课题 2 试验分析

试验时间	2011 年 4 月 20 日	试验地点	方园变	试验人	韦万寿
试验测算		特点		分析结论	
(1) 固定式手动排水工序,把手动排水开关安装在检修箱内; (2) 通过电缆沟引入电源; (3) 水泵安装在事故油池内		优点:作业用人少,工作效率高。 缺点:油和水一块排出,会污染排水道;需人工监控排水		不采用	



表 1-4 课题 3 试验分析

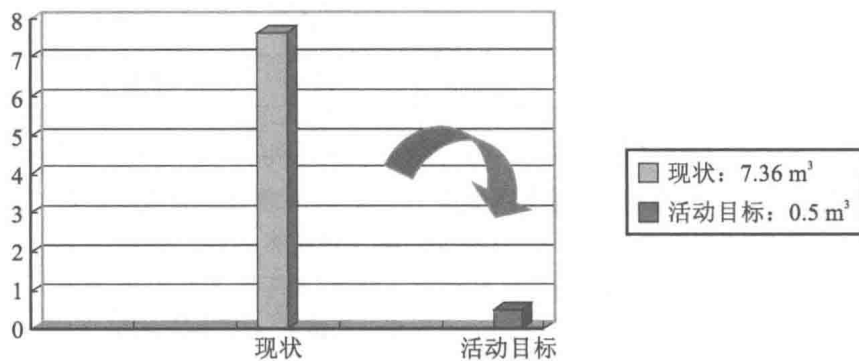
试验时间	2011 年 4 月 20 日	试验地点	方园变	试验人	韦万寿
试验测算		特点			分析结论
(1) 自动式排水工序,把自动排水开关安装在检修箱内,通过电缆沟引入电源; (2) 安装磁浮监控装置,设置高、中、低三个水位感应测试器,实现智能监控; (3) 调节磁浮球的比重,磁浮球随水位升降,发出信号启动水泵,实现油水分离		优点:实现自动排水,智能化监控水位;能够实现油水分离,达到只排水而不排油的效果,有较高的科技含量。 缺点:设计难度大,没有可借鉴资料			采用

结论:依据对上述 3 个备选课题的试验分析,我们确定本次活动的课题是:变压器事故油池自动排水装置的研制。

三、目标设定

1. 目标值的确定

小组人员对 110 kV 方园变事故油池进行了调查核实。将全年流入事故油池的雨雪水 7.36 m^3 减少到 0.5 m^3 ,为小组本次活动的目标,如图 1-5 所示。



制图人: 韦万寿 制图时间: 2011年4月20日

图 1-5 目标值的确定

2. 目标可行性分析

1) 工作效率分析

为贯彻执行中央和地方政府有关环境保护法和条例,依据公司《环境保护管理标准》要求,要采取技术措施,做好变电站环境保护工作,防止漏油等污染事件的发生。我们在 110 kV 方园变事故油池中,进行了测量。

计算公式:

$$V = \pi r^2 h = 3.14 \times 1.25^2 \times 0.1 \text{ m}^3 = 0.49 \text{ m}^3$$

因此我们可以得出：应把水位标尺定在 10 cm 以下，使积水在 0.5 m³ 以内。

2) 技术理论分析

标尺设定为高、中、低三个标位，每个标位距离均为 10 cm，高标位主要用来产生启动水泵的信号，中标位只要露出水面，即可产生停止水泵运行的信号，在试验、测算过程中，将积水量控制在 0.5 m³ 以内，理论上能够实现。

3) 技术水平分析

小组成员创新能力强，有丰富的 QC 活动经验和相关专业知识，具有实现技术目标的技术能力。

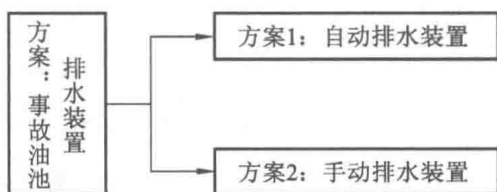
结论：把积水量降低到 0.5 m³ 以下的目标是切实可行的，我们有信心、有能力完成目标。

四、提出方案并确定最佳方案

(一) 确定方案

1. 提出方案

提出的方案如图 1-6 所示。



制图人：韦万寿 制图时间：2011年4月26日

图 1-6 提出方案

2. 试验分析

试验分析见表 1-5。

表 1-5 试验分析

试验时间	2011年4月26日	试验地点	方园变	试验人	韦万寿
试验测算	试验分析		特点		结论
自动排水装置	以油水分离为研究重点： (1) 浮球能够漂浮在水面和油的夹层，只排水不排油，无须人工操作； (2) 排出的水清洁、干净、无污染，依据变电站《环境保护管理标准》，符合规定		优点：浮球随水位的上升、下降移动，形成自动监控，能够解决油水分离问题；加工材料简单，实用性能好。 缺点：需要专业技术人员配合		实施性能好，决定采用



续表

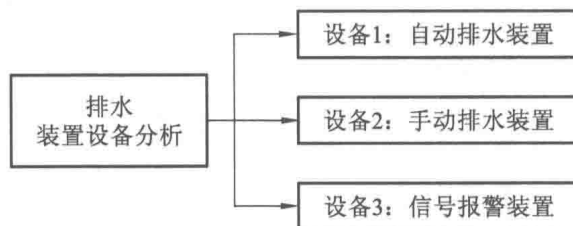
试验测算	试验分析	特点	结论
手动排水装置	以油水排出为限： (1) 手动排水装置，需人工 2~3 人，要有专人监控水质； (2) 排水道稍有污染	优点：直接将水泵安装在事故油池内，方便快捷，能够解决问题；结构性能良好。 缺点：油污排出后，才能发现污染了环境	不符合环境保护规定，不采用

结论：依据上述两项备选方案的试验分析，我们采用自动排水装置的方案。

(二) 方案分解

1. 排水装置设备的试验分析

排水装置设备分析如图 1-7 所示。



制图人：韦万寿

制图时间：2011年5月10日

图 1-7 排水装置设备分析

自动排水装置分析见表 1-6。

表 1-6 自动排水装置分析

试验时间	2011年5月10—12日	试验地点	生产技术部	试验人	韦万寿
设备	试验分析		特点		结论
自动排水装置	我们小组在办公室内进行试验(以自动控制装置为限)： (1) 箱体及电气组合部件一套，4300 元； (2) 总质量 45 kg		优点：结构合理，指示灯闪亮正常，操作简单易掌握。 缺点：制作难度大，需专业人员协作		采用

手动排水装置分析见表 1-7。

表 1-7 手动排水装置分析

试验时间	2011年5月10—13日	试验地点	生产技术部	试验人	韦万寿
设备	试验分析		特点		结论
手动排水装置	我们小组在办公室内进行试验(以手动排水装置为限): (1) 箱体及电气组合部件一套, 3500元; (2) 总质量 40 kg		优点:制作容易,造价低。 缺点:排水质量差,油水一起排出;需要多人操作		不采用

信号报警装置分析见表 1-8。

表 1-8 信号报警装置分析

试验时间	2011年5月10—13日	试验地点	生产技术部	试验人	韦万寿
设备	试验分析		特点		结论
信号报警装置	我们小组在办公室内进行试验(以信号报警装置为限): (1) 箱体及电气组合部件一套, 4000元; (2) 总质量 40 kg		优点:制作容易,造价低。 缺点:非巡视日报警时不能及时发现,需要多人操作		不采用

结论:依据上述 3 个备选方案的试验分析,我们决定采用自动排水装置。

五、制订对策表

1. 自动排水装置对策表

自动排水装置对策表见表 1-9。

表 1-9 自动排水装置对策表

序号	对策	目标	措施	地点	时间	责任人
1	运用自动控制原理	实现自动和手动控制	现场安装测试	方园变	2011.6.20	孟玉刚
2	设计电源路径	提供水泵和信号电源	七芯电缆穿越电缆沟、路面开槽敷设	方园变	2011.6.20	韦万寿
3	安装磁浮球控制器	实现油水分离	调节浮球比重,现场测试	方园变	2011.6.26	韦万寿

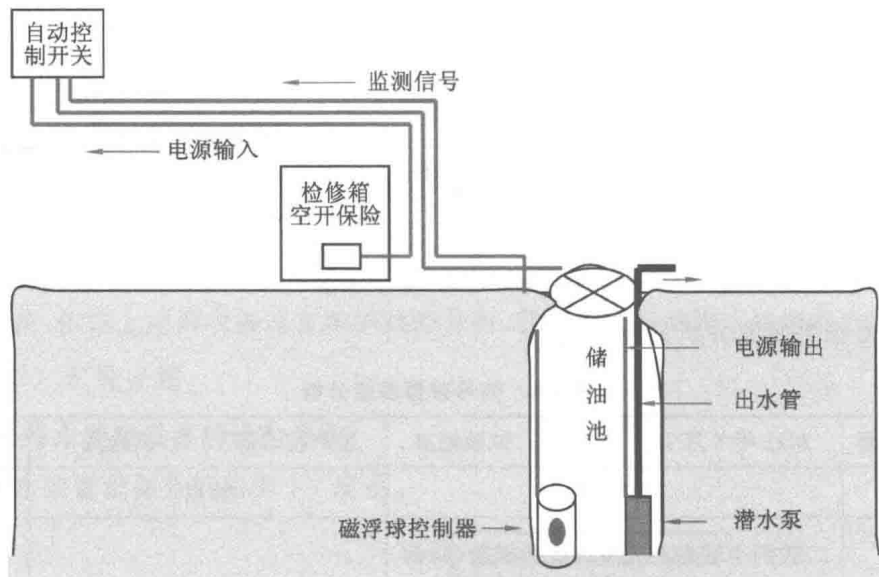
制表人:王小飞

制表时间:2011年6月20日



2. 自动排水装置总体方案

自动排水装置总体方案如图 1-8 所示。



制图人：王小飞

制图时间：2011年6月21日

图 1-8 自动排水装置总体方案

3. 电源路径设计

电源路径设计如图 1-9 所示。

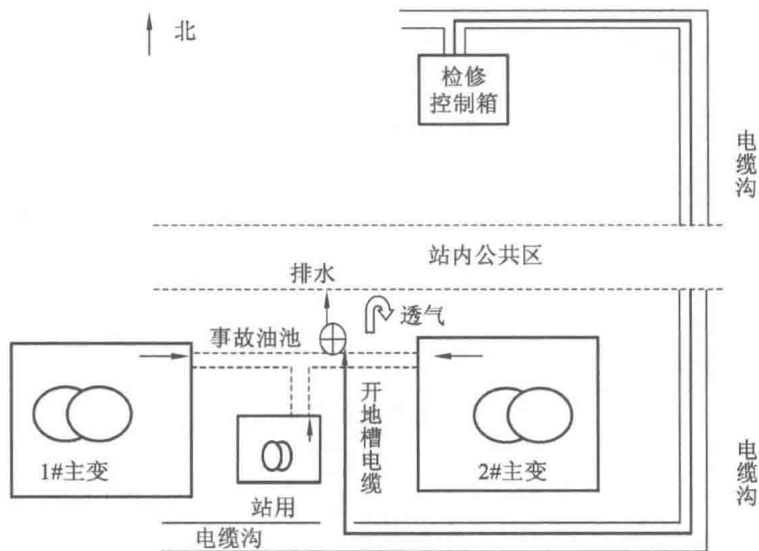


图 1-9 电源路径设计

- (1) 在检修控制箱中安装自动排水开关。
 - (2) 七芯电缆穿越电缆沟 60 m,路面开电缆槽 10 m 敷设,油池深 4.5 m。
 - (3) 采用七芯电缆满足电源和信号线使用。
- 经论证方案可行。

4. 磁浮球控制器设计试验

(1) 将一个直径 5 mm,高 20 mm 的小瓶装入 10 g 磁铁块(见图 1-10),再将其放入直径 40 mm,高 200 mm 的瓶中,注入水将磁浮球升起(见图 1-11),瓶子外部采用磁铁感应二极管,当瓶内磁铁块与二极管平行时,产生感应信号,经过控制箱内信号放大器,可启动水泵进行抽水。

(2) 我们采用万用表进行测试,当二极管接到内部磁浮球信号 0.5~1 kΩ 时,信号放大器动作最灵敏,说明试验结果很成功(见图 1-12)。

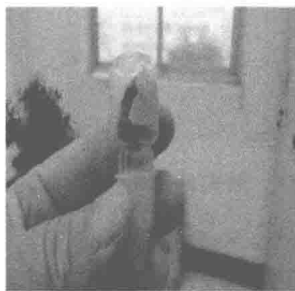


图 1-10 磁浮球

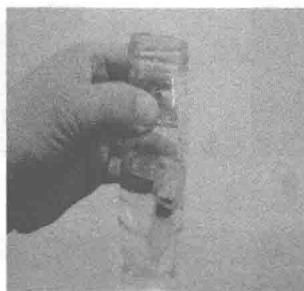


图 1-11 瓶中漂浮

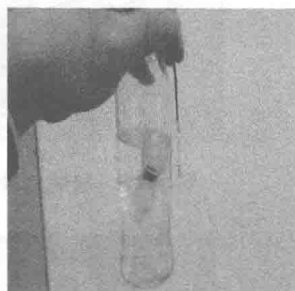


图 1-12 感应测试

六、对策实施

根据对策,经申报,公司科技领导小组审批后进行了分步实施。

(1) 请示市级有关部室同意后,制订了详细的实施方案,以及施工三措,得到市公司生产技术部、安全监察部的支持和批准。前提是在不影响检修控制箱正常检修以外,可以安装自动排水装置。

(2) 自动排水装置安装过程如图 1-13~图 1-16 所示。



图 1-13 现场组装



图 1-14 组装测试



图 1-15 安装后测试

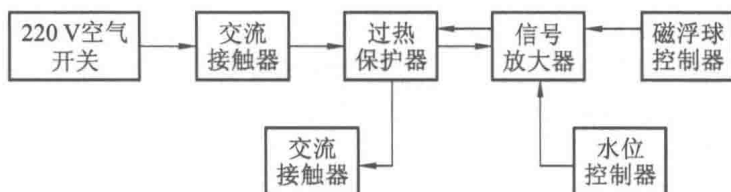


图 1-16 电器部件组成结构图

(3) 油池安装过程如图 1-17~图 1-20 所示。



图 1-17 电缆沟穿线穿管

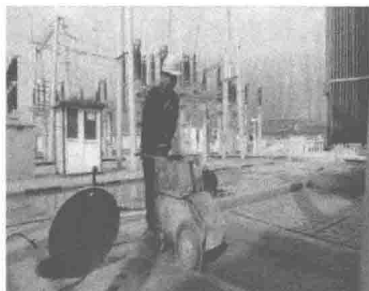


图 1-18 路面开槽



图 1-19 排水管打孔



图 1-20 水泵放入油池

(4) 事故油池内部安装过程如图 1-21 所示,自动控制器及内部构造如图 1-22 所示。



图 1-21 事故油池内部安装过程

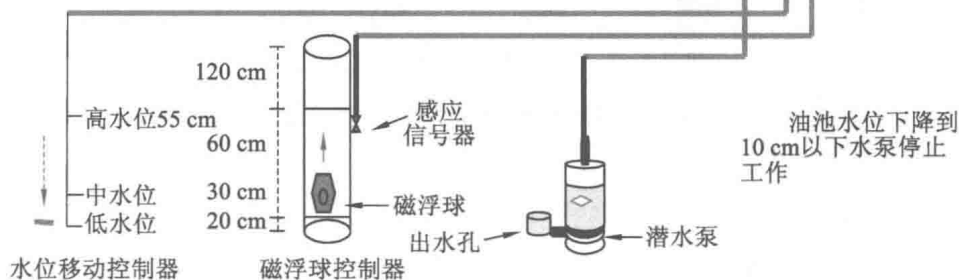
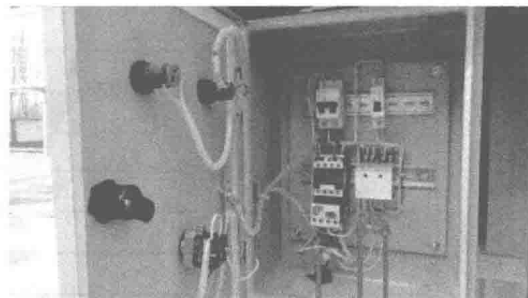


图 1-22 自动控制器及内部构造

七、效果检查

1. 目标值计算依据

计算公式： $V = \pi r^2 h = 3.14 \times 1.25^2 \times 0.1 \text{ m}^3 = 0.49 \text{ m}^3$

小组成员通过现场检查，依据图 1-23、图 1-24，计算结果：剩余积水量为 0.49 m^3 ，实现了 0.5 m^3 以下的活动目标（见图 1-25）。

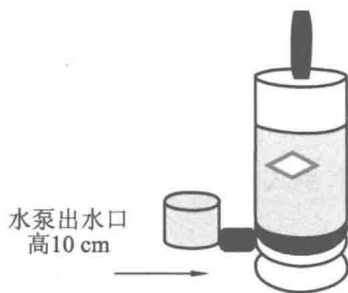


图 1-23 计算依据 1

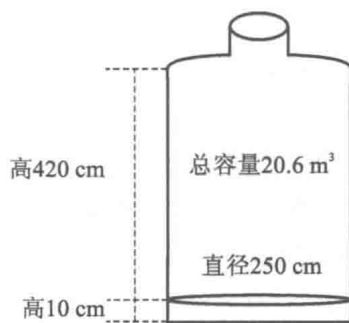


图 1-24 计算依据 2

2. 油水分离效果

油水分离效果如图 1-26 和图 1-27 所示。