

# Analysis of Technical Points of Secondary Grouting for Concrete Equipment Foundation

Rongchao Zhao

China Liaohe Petroleum Engineering Co., Ltd., Panjin, Liaoning, 124010, China

## Abstract

In industrial engineering construction, usually in order to meet the process needs, many concrete structure equipment foundations must be built, it is often necessary to reserve secondary grouting at the lower part of equipment base to meet the tight combination of equipment and foundation. In this paper, the author combined with many years of engineering design experience, this paper carried out an analysis.

## Keywords

concrete; equipment foundation; secondary grouting; technical analysis

## 混凝土设备基础二次灌浆技术要点分析

赵荣超

中油辽河工程有限公司, 中国·辽宁 盘锦 124010

## 摘要

在工业工程建设中, 通常为了满足工艺需要必须建设许多混凝土结构设备基础, 往往设备底座下部需要预留二次灌浆, 以满足设备与基础的紧密结合, 施工灌浆的质量技术是否达标尤为重要。论文笔者结合多年来的工程设计经验, 对此进行了探析。

## 关键词

混凝土; 设备基础; 二次灌浆; 技术分析

## 1 引言

在石油化工、火电厂、核电厂、天然气净化厂等工业工程中, 为工艺生产需要必须建设许多混凝土设备基础, 如压缩机基础、撬装化设备基础(见图1)、空冷器基础、变压器基础、循环水泵基础、换热器基础、加热炉基础(见图2)、分离器基础(见图3)、缓冲罐基础、冷却塔基础、降膜蒸发器基础等各种动力机器基础, 这些混凝土基础能起到支撑设备、固定设备、保障设备正常运行等重要作用, 因此建设安全高效、技术先进、经济合理、坚固耐用的设备基础就显得十分重要! 这些动力设备大多都有振动, 并且与周围工艺管道、支架等相互连接, 若基础浇筑不好, 轻则影响工程质量, 重到制约工业企业平稳健康稳定发展, 而在实际建设工程中, 混凝土设备在一次浇筑达到强度后, 还应进行二次灌浆才能彻底完成, 二次灌浆时为了保障混凝土基础与设备的紧密结合, 同时确保地脚螺栓不再松动、基础预埋铁件牢固生根。二次灌浆对不同的设备大小而技术要求有所不同, 地脚螺栓越多, 预埋件越复杂越不容易施工, 并且对工程的施

工精度和质量要求较高, 地脚螺栓的定位也与二次灌浆密切结合, 灌浆的厚度、预留孔洞尺寸大小、密实度等都会影响到设备的正常运行。笔者认为对混凝土设备基础的二次灌浆应引起重视, 必须达到相关的国家规范要求, 正确选择灌浆料、灌浆厚度及深度要求, 以确保工程质量。



图1 设备撬座基础



图2 加热炉基础

【作者简介】赵荣超, 中国陕西宝鸡人, 工程师, 从事石油天然气地面建设工程研究。



图 3 分离器基础

## 2 混凝土设备基础的结构特点

混凝土作为一种脆性材料,抗压强度较好,抗拉强度低,对于一般的设备基础都会配置相应的受力钢筋、构造钢筋来提高设备基础的刚性、韧性、弹塑性,这样的设备基础就具有坚固性、安全性、耐久性。

压缩机等各种设备基础的最大特点就是一旦工程投产,设备可能会 24h 不间断处于振动状态,如果混凝土设备基础没有较好的工程质量,较高的强度及较大的重量,设备运行一段时间后会下沉、开裂、漏筋等物理现象,严重者可能会导致设备失稳,导致工厂停产,笔者就曾接触过某大型磨粉机混凝土设备基础由于二次灌浆不达标而出现混凝土基础开裂等现象,因此对于较大、较重、较多的联合型设备基础必须先准确浇筑混凝土基础,再对二次灌浆做好质量控制。

设计单位、施工单位、监理单位等都应深刻认识到混凝土设备基础的这些优缺点,对其结构特点做出合理评估,从设计角度、施工角度等方面做好保障,混凝土设备基础二次浇筑后该取样必须取样,钢筋必须做相应的力学试验,出具满足规范要求的检测报告。

## 3 混凝土设备基础二次灌浆的施工技术要求

对于不同的混凝土设备基础应选用不同的灌浆材料,这是保障设备基础质量的重要条件!二次灌浆材料目前有无收缩微膨胀细石混凝土(比基础高一个标号)、无收缩环氧树脂混凝土、水泥基灌浆料、无收缩微膨胀砂浆等几种常用的灌浆料,对于相应的设备应选择准确的灌浆材料。微膨胀细石混凝土、微膨胀砂浆造价较低,取材方便,施工技术要求不是很高,适用于中小型的设备基础二次灌浆,使用范围很广。水泥基灌浆料、环氧树脂灌浆料造价很高,产品性能齐全,灌浆施工技术要求高,必须专业队伍施工,抗振性能好,密实度很强,不易收缩。设计单位在选择灌浆料时应科学分析,准确应对,对工程的建设地点、场地、设备性能、动力特性、施工水平等因素综合考虑,选择最佳的灌浆材料。

施工单位在二次灌浆前应详细编制对应的施工组织设计,科学施工、精心施工,相应的施工技术方案应由有经验的技术专家评审,出具审查报告,二次灌浆后期的养护方法

及时间应该按规范标准严格执行。对基础浇筑应多长时间才能灌浆,温度、湿度要求都要考虑,某些重要的设备基础在灌浆前必须有设备生产厂家的专业人员配合施工,预留的螺栓孔洞大小、深度、宽度应满足规范要求,部分设备基础也可以选择组合的灌浆材料以便降低工程造价或满足施工要求。

混凝土设备基础在二次灌浆预留孔洞有方洞、圆洞或椭圆形洞,预留孔洞大小不能太大或太小,太大了浪费灌浆材料,易开裂,增加工程投资;预留孔洞太小了不好施工,不利于地脚螺栓的紧密结合,一般情况下对应孔洞应取 150mm×150mm;若地脚螺栓较大,也可加大孔洞的长宽,深度一般为地脚螺栓下 100~150mm,圆洞大小可取  $\phi 150$ 、 $\phi 100$ mm 等,不同的地脚螺栓对应不同的大小,设备基础整体灌浆厚度也可取 50~100mm,不能太厚,否则灌不严实且费灌浆料,太薄起不到预期的工艺要求。

二次灌浆料若选择环氧树脂混凝土必须给出其抗压强度、线性收缩率、耐酸碱腐蚀性、耐油品渗透性,是否对钢材有较好的附着力,这种灌浆料一般用于压缩机基础、磨粉机基础、破碎机基础等对于振动很大的这些核心设备。二次灌浆料若选择水泥基灌浆料时必须给出其相应的强度、竖向膨胀率、流动差异性,使用湿度等技术指标,生产厂家必须有质量合格保证书。二次灌浆的施工技术质量好坏直接影响机组的安装精确度,精心施工,合理施工合理安排施工进度,准确选择施工工艺是保证灌浆层的重要保证。

大型混凝土设备基础往往是属于大体积混凝土施工,前期的基础施工好坏是二次灌浆顺利进行的前提,在二次灌浆前必须把孔洞内清扫干净、基础表面浇水彻底湿润,施工前通知厂家、设计、监理等单位负责人必须达到施工现场,对施工质量进行,确保地脚螺栓定位、预埋铁件数量、灌浆厚度等准确无误,灌浆后进行必要的养护,洒水湿润、加盖覆盖膜或草袋,定期养护时间必须达标,冬季施工应采取对应的保温措施。

## 4 结语

总之,目前各种动力设备在工业建设工程中应用广泛,其作用十分重要。为了设备高效良好的运行,设计、施工、监理、科研等人员必须重视混凝土设备基础的二次灌浆,准确分析,科学研判,结合现场施工特点经常性的总结归纳,务必要保证精品工程、安全工程、节能环保工程!

### 参考文献

- [1] 赵基达.混凝土结构设计规范[M].北京:中国建筑工业出版社,2010.
- [2] 汪一骏.钢结构设计手册[M].北京:中国建筑工业出版社,2004.
- [3] 徐建.动力机器基础设计标准[M].北京:中国计划出版社,2020.