

乌兰水泥集团集宁分公司5000T/D水泥熟料生产线 生料均化库中心锥体模板施工方法*

李培林

(江苏江都建设工程有限公司)

摘 要: 乌兰水泥集团集宁分公司5000T/D水泥熟料生产线生料均化库中心锥体工程,板厚坡陡,结构复杂,钢筋、混凝土用量较大,结构单位面积荷载较大,对模板工程施工的要求较高。上、下层模板采用50*100方木做底楞,1220*2440*12竹胶板做面板,采用高密度满堂钢管脚手架作支承。

关键词: 模板; 支承

1 工程概况

生料均化库工程是水泥熟料生产线群体工程中一个很关键的工程,其直径为22.46m,总高度为54m。它的中心锥体是分散上流工序输送过来的原料的结构,其底面半径为11.23m,总高度为20.119m;锥体坡度为60°,板厚750mm,钢筋、预埋铁件、混凝土工程量较大,结构单位面积荷载较大。因其坡度较陡,施工人员操作较为困难。

2 结构组成和施工段的划分

生料均化库工程中心锥体结构为钢筋混凝土结构,由一道环梁、锥体斜坡结构、锥顶素混凝土结构这三部分组成。

中心锥体施工共分为三个施工段,环梁为第一段,斜坡部分为第二段,素混凝土结构为第三施工段,其中第二施工段分为七个施工层,按斜坡长度一块模板(2.44m)为一施工层,每一施工层的模板完成后即浇筑混凝土,待混凝土终凝后再拆模支设上一施工层模板,模板工程和混凝土工程交替进行。

3 施工流程

生料库底土层夯实 搭设供中心锥体支模用满堂脚手架 中心锥体底层模板施工 环梁钢筋施工

中心锥体钢筋施工(部分) 浇筑中心锥体环梁混凝土施工 卸料口埋件安装、加固 搭设上表面施工用围护脚手架 中心锥体斜坡钢筋施工 中心锥体上层模板施工(1~7施工层模板与混凝土工程交

替进行) 中心锥体斜坡混凝土施工(1~7施工层混凝土与模板工程交替进行) 中心锥体顶素混凝土浇筑。

4 施工方法及技术要求

4.1 支模用脚手架工程

由于中心锥体结构受力较为复杂,因而在支模用脚手架施工前,应当制定好方案,并对班组进行交底。

中心锥体支模用满堂脚手架采用直径50mm的钢管搭设,从标高8.518m以上,脚手架直径由2.4m按60°角渐收至2.4m。所有立管均要计算高度,搭设时按圆圈递减,不得超高,以免影响锥体斜坡底层模板支设。

在进行满堂脚手架设计时,不考虑施工活动荷载因素(因其与结构荷载相比很小,可忽略不计),而仅考虑结构的自重荷载。结构垂直荷载分解为沿斜坡方向和垂直于斜坡方向的两种力,沿斜坡方向的力由锥体环梁承受并传给生料库库壁,垂直于斜坡的力再分解后,分别由脚手架的竖直钢管和水平钢管承受。根据力的迭加原理,锥体斜坡上部的荷载逐层往下传递,到达斜坡底部达到最大值。所以在布置脚手架立管时,立管的间距应由中间成圆形往外递减。根据砼自重分布和钢管的受力计算,本工程满堂脚手架立管间距由中间间距800mm向外边缘间距500mm逐渐减小。沿外周边立管距库壁内侧为400

* 收稿日期: 2009-06-23

mm, 便于操作。所有水平钢管沿周边距模板底均为 300 mm 左右, 以便于模板的支设和加固。水平钢管的间距最顶层为 1200 mm, 逐层往下缩小间距, 缩至锥体的底部间距为 800 mm。

由于斜坡坡度较大, 为保证斜板钢筋绑扎、支设斜板上层模板及混凝土施工的安全, 在锥体上表面外侧搭设供绑扎钢筋和支设斜板上层模板使用的脚手架, 脚手架为单排脚手架, 上铺木板作操作平台。

施工通道设置在满堂脚手架内, 通道两侧张挂密目网, 竖向用短钢管搭设横担, 供操作人员上下, 人员出入利用 12 360m 处的下料孔。

沿通道侧及锥体模板下方均匀布置两台 36V 变压器和若干安全灯泡, 供施工人员通行照明和浇筑砼时看模人员使用。

4.2 模板工程

4.2.1 锥体斜板底层模板

锥体斜板的底模一次性完成, 用 50 × 100mm 方木作底楞, 上铺 1220 × 2440 × 12mm 厚的竹胶板, 用环形钢管予以支承, 再用短钢管将环形钢管与脚手架钢管作连接固定。

施工时, 找一块不小于中心锥体底面积的平整场地, 放出环形钢管的大样(环形钢管的间距为 600mm), 然后依次按大样制作环形钢管, 并作焊接连接。

满堂脚手架搭设完毕, 先将中心锥体的圆心通过脚手管往上传递, 并固定做好标记, 供校正使用。然后吊装最下端加固用的环形钢管, 进行连接加固, 再吊装最顶端的环形钢管, 校正加固。以上下端的环形钢管为控制钢管, 沿周边拉十道以上的控制线, 在控制线上按 600mm 左右的间距对中间部分进行平

分, 然后按线依次吊装其余的环形钢管并固定。

在环形钢管上铺竖向方木底楞, 底楞间距为 400mm, 铺设顺序由下而上, 每铺完一道立即铺设竹胶板面板。

4.2.2 锥体斜板上层模板

锥体斜板板厚 750mm, 坡度 60°; 考虑砼浇筑时对斜板上层模板的侧压力较大, 对上层模板要作可靠支承, 而斜板上表面是空的, 无法作支承加固, 经过对模板侧压力的计算, 决定对斜板上层模板采用直径 12 mm 螺杆与底模下方的环形钢管予以连接固定。考虑竹胶板的长度为 2440 mm, 将对拉螺杆的间距定为 800 mm。

斜板的上层模板制作成若干块梯形板, 下底边长 1200 mm, 上底边按 60° 收缩尺寸, 两侧同时收缩, 板高为 2440 mm。模板组合为 50 × 100 方木楞沿高度方向设置, 间距 600 mm, 板为 12 mm 厚竹胶板, 用铁钉固定, 板面朝向砼面, 方木朝上。根据中心锥体施工段的划分, 斜板砼分七次完成, 所以斜板的上层模板仅制作底部一圈的模板, 待浇筑完砼后拆模再往上支模时减块使用。

对拉螺杆的固定采用圆弧钢管, 用钢板垫块和“3”形固定卡予以固定。为便于拆模和对拉螺杆的重复使用, 对拉螺杆在砼内的部分穿直径 20 mm 的硬质 PVC 管。

[参考文献]

- [1] 杨嗣信. 建筑工程模板施工手册[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2008- 4- 29
- [2] 专家讲师. 建筑工程模板工长[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004 10

欢迎订阅《内蒙古石油化工》