# 球形薄壳屋盖旋转移模法施工

来源：网络 作者：紫云飞舞 更新时间：2025-01-04

*球形薄壳屋盖旋转移模法施工钢筋混凝土球形薄壳具有结构自重轻、可跨越较大空间的特点,近年在石油、化工、煤炭等行业得到一定的应用。选煤厂浓缩车间是选煤厂的主要生产车间之一,在我国北方寒冷地区须设屋盖,以起保温围护作用。球形薄壳是一种常用的屋盖结...*

球形薄壳屋盖旋转移模法施工

钢筋混凝土球形薄壳具有结构自重轻、可跨越较大空间的特点,近年在石油、化工、煤炭等行业得到一定的应用。

选煤厂浓缩车间是选煤厂的主要生产车间之一,在我国北方寒冷地区须设屋盖,以起保温围护作用。球形薄壳是一种常用的屋盖结构,但球形薄壳施工困难,特别是较大空间的工程。按传统施工方法,每个屋盖需用（一次投入)近百立方米木材,且术材周转率很低,施工难度大,工期长,用工多,成本高,仅支模一项就占造价的60%~80%。这些因素限制了球形薄壳结构屋盖的推广。

砟子选煤厂2座直径24.2m浓缩车间的球形薄壳屋盖,采用旋转移模工艺,完全取消了木支柱。这种工艺操作简便,大大降低了劳动强度;可节省木材,缩短工期,降低造价;技术经济效益显著。

第1章

工程概况

该工程为钢筋混凝土框架承重、砖墙围护、直径24.2m的圆筒形结构。屋盖为一半径20m的球缺形钢筋混凝土薄壳体;池底中心至壳顶净高13.09m;壳厚100mm;壳下边缘设有一道370mm×550mm的环形拉梁;壳顶为一直径2.50m的天窗;壳与下边缘及顶口边缘在水平宽0.80~1.0m范围内采取局部加强,混凝土均为C20。壳体几何尺寸如图6-2-1所示。

第2章

施工方案

第1节

方案选择

球形薄壳属旋转体结构,可假想将球壳通过中轴呈径向分切为若干对对称的西瓜壳瓣,取其一对作为研究对象,进行模具设计,即将传统的一次性支模化整为零,仅用少量模具,通过多步绕轴旋转移动,形成完整的球壳。但这种被分切后的对称单元壳瓣完全改变了球壳的受力状态,即将双向受力改变为单向受力,脱模后能否成为独立的结构,这种双曲面的壳瓣能否大面积脱模,是方案能否成立的前提。

由于这种上尖下宽的对称结构近似于三铰拱结构。应用三铰拱结构理论对对称单元壳瓣进行了结构验算,并做了模型试验。通过反复验算和多次试验,确认这种结构是能独立成立的,脱模后结构是安全的。

第2节

施工方案及技术措施

1.球壳分切成对称壳瓣的对数,关系到脱模的难易、模具用量和工期。通过对几项指标的分析比较,该球壳选择五步完成为宜,即分切为五对对称壳瓣,每步完成圆心角(两对顶角之和)360°÷5=72°,每一瓣为36°(图6-2-2)

2.整个模具由支撑、模板、升降及旋转4大部分组成(图6-2-3),支撑部分包括中心柱、门架、桁架、桁架支撑及钢檩条;模板部分包括径向楞木、环向楞木及钢模板、术模板;升降部分包括螺旋千斤顶、门架脚及桁架上端托板;旋转部分包括轨道、滚动轮、中心柱旋转轴心、轴套及手扳葫芦。支撑部分均用型钢制成,杆件间由螺栓连接固定,环向钢模板间夹有变角木条,用螺栓与钢模板连接。

3.顶环梁与壳、中心柱的关系处理:中心柱是整个模具的中心支撑及旋转轴,又作为顶环梁的全部支撑。顶环梁是一个扩大了的顶铰,两相对壳瓣脱模后,它承担巨大的水平挤压力,抵抗水平挤压力一靠环梁本身的刚度,二靠在环梁内侧与中心柱间呈放射形支设的木支撑,如图6-2-4所示。

顶环梁必须在壳混凝土脱模前达到设计强度,这样就要在安装中心柱和桁架后将顶环梁浇筑完,然后拆去外模。在第一步脱模前,顶环梁的全部荷重靠中心柱顶端下吊的钢筋拉杆承担。为控制因挤压力可能产生的顶环梁翻转,在中心柱顶端与环梁内模间支设斜支撑,如图6-2-5所示。

顶环梁底模与壳模板是静与动的关系,壳模板围绕固定的环梁底模旋转。两模板间留有20mm宽的间隙，以防旋转时模具受阻,在壳混凝土浇筑前用油纸覆盖。

4.壳与下环梁的关系处理:由于壳混凝土脱模后对下环梁产生巨大的局部水平推力,所以模具安装前下环梁应浇筑完混凝土,在球壳脱模前达到设计强度。下环梁抵抗水平推力靠本身刚度和环梁与砖墙的摩擦力。环梁与壳交接处留出与轴力线垂直的施工缝,并留出交接的钢筋接头(图6-2-6)。环梁内模安装时必须严格控制各部曲率半径,使壳与环梁交接严密。

5.壳体钢筋及混凝土施工：壳体钢筋也分步绑扎,沿环向留出下步的搭接头,上下层及相邻钢筋互相错开留出,径向与下环梁及顶环梁留出的钢筋头搭接,如图6-2-4、图6-2-6所示。混凝土的两侧设边模,留直搓,混凝土的边缘与桁架中心线重合。球壳及顶环梁混凝土强度等级比原设计提高一级,并掺加早强剂,以缩短移

模周期(脱模时混凝土强度应达到设计强度)。

第3章

旋转移模施工

第1节

施工顺序

从准备工作到完成的全过程施工顺序如图6-2-7所示。

第2节

劳动组织

由于工序较多,平行流水作业面较小,从模具安装、移模施工到拆模的全过程,组织由12人组成的综合施工组,其中安装工4人,钢筋工2人,架子工2人,木工2人,混凝土工2人,实行混合作业。

第3节

模具安装

中心柱安装固定后,门架、桁架、支撑、檩条采用综合法安装,安装完一瓣,旋转到相对(180°)位置进行模板安装。模板安装时的曲率半径采用木制双向样板控制。径向样板作为滑道,固定在两边的桁架上弦上,环向样板落于径向样板上滑动,如图6-2-8所示。模板安装应由下而上进行,要求模板表面平整度误差不大于10mm。模板间的缝隙,大者用木条堵严,小者用水泥砂浆抹严。用废机油作隔离剂。模板与楞木要连接牢固定,无松动现象。

第4节

钢筋绑扎

钢筋要由上而下进行绑扎,上下层钢筋间用Ф10钢筋焊接,作为排距控制,其双向间距均为1.0m。环向筋留出的搭接头,从侧模锯口处穿过。

第5节

混凝土浇筑

球壳混凝土先自上而下浇筑,浇筑到3/4跨时,再改为自下而上浇筑,以使球壳最薄弱处尽早达到脱模要求的强度。相对两壳瓣混凝土浇筑须同步进行,沿环向浇筑。径向每1.0m为一浇筑宽度。球壳混凝土的浇筑厚度,两边利用侧模,中间用扁钢制成的控制尺进行控制。

第6节

模具升降与旋转

升降千斤顶的升降幅度为100mm,升降时所有千斤顶必须同步进行。模具升到设计标高后,门架脚处内外侧与砖墙及池壁间用木方加楔支顶,以防加荷后整体失稳。升高后的轮子与铁轨间用木楔垫实(图6-2-9)。

模具旋转时用手扳葫芦牵引,轮子落于轨面后，即可开始旋转到下一步的位置。旋转时要稳,两相对模具要同步前进。

第7节

其它注意事项

采用低流动性混凝土,其明落度以1~3cm为宜,以防下滑。

2.混凝土振捣采用小振幅的平板振动器与人工配合。

3.每单元壳留置4组混凝土试块,分别为2d、3d、4d和1组标准养护,以确定最短脱模时间和作为质量评定的依据。

4.模板的两侧和下面挂设一道安全网,以保证安全作业。

6-2-4技术经济效果

将2座同规模同结构浓缩车间球形屋盖采用旋转移模法与传统施工方法进行比较,其结果如下:

从安装模具到全部完成,旋转移模法每个屋盖只用了22d工期,比传统方法提前13d,工期缩短42%。

用工少。每个屋盖实际只用264个工日,节省用工39%。

节省术材用量。包括下环梁及檐子,实际只用2.5m3木材,每个屋盖比传统方法(按周转考虑)少用木材34.25m3,节省木材93.2%。

减轻劳动强度,提高了操作的安全度,现场文明。

满足设计尺寸要求,质量优良。

每个工程比传统方法降低直接费用11400元,成本降低率为52.9%。

本DOCX文档由 www.zciku.com/中词库网 生成，海量范文文档任你选，，为你的工作锦上添花,祝你一臂之力！