

标准件优选及智能化工程应用模式研究

刘开通

邯郸中材建设有限责任公司 江苏 南京 211100

摘要:如今,标准化在各个行业“相继出现”并且要求极高,依此,本文从水泥行业的标准体系研究目的及意义出发。通过对水泥性能指标的分析来探讨一种智能化应用模式的建立——数字化设计,希望为以后的研究提供参考意义。

关键词:标准件优选 智能化工程 应用模式

1 引言

标准化是现代化生产设计的重要部分,是实现互换性的必要前提和国家现代化水平的重要标志之一,标准化技术的应用具有提高生产率、减少重复劳动、实现质量全面管理等优点,广泛为制造业企业所应用,标准件的大量使用是提高工装标准化程度的基础。标准件是指结构、尺寸、画法、标记等各个方面已经完全按照标准化设计并由专业厂制造的常用零(部)件。“十二五”期间,水泥行业进入了新旧标准更替的关键时期,随着我国水泥标准化工作的快速推进,标准在经济社会发展中的地位明显提高。2016年10月,海工硅酸盐水泥、核电硅酸盐水泥等产品正式纳入《水泥产品生产许可证实施细则》中,标志着我国特种水泥的品种规格进一步增加,结构复杂性进一步提升。目前水泥标准已经成为规范建材市场的一项重要准入条件,对促进水泥市场健康有序发展起到举足轻重的作用。2016年国家有关部门组织制定了一系列水泥国家标准和行业标准,例如GB 50443-2016水泥工厂节能设计规范、GB/T 33294-2016深水油井水泥试验方法,内容涉及企业生产管理和实验室检测等诸多领域。因此,积极研究水泥行业标准体系组成框架、深入探索标准间的结构协调性,在推动水泥标准化、提高我国标准国际竞争力方面显得尤为重要。^[1]

2 水泥行业标准体系的研究目的与意义

构建水泥行业标准体系的基础是研究我国现行的水泥标准,通过与国际先进地区标准进行比较,掌握国际标准在功能、性能等方面的技术指标和判定项目,以此来对我国现行标准进行适用性分析。标准体系的搭建其实也是对现行标准的梳理过程,通过研究标准体系的结构框架,明确水泥标准的分类,再通过适用性分析,研究国内外标准间的异同点,以此促进水泥行业标准分类趋同,促进标准内容与国际接轨。总之,研究和重新构建我国水泥行业标准体系不仅可以确保标准体系的前瞻性和领先性,同时也

可以推进我国标准的制修订工作,特别是对新标准需求规划、国际标准采用转化等有关工作具有重要的指导作用。

此外,搭建体系框架时也要关注标准体系的兼容性,避免不同标准间的内容出现重复甚至矛盾。为了确保现行标准体系的结构性和完整性,研究和制定水泥行业标准体系时,势必要探求结构组成,收集整理标准的隶属关系、路径关系、执行逻辑关系;势必要研究同类和旁类标准的发展现状和体系内容,例如水泥行业标准体系构建需要研究工程建筑行业、轻工行业、认证行业等有关标准。构建过程中,研究人员需协调处理体系内标准间的适用范围,确保各行业标准各有侧重。因此,该项工作的推进有助于提高我国水泥标准引用参考的频次,同时避免各行业标准间出现相互覆盖等现象,从而便于标准的应用实施。

3 水泥的性能指标

3.1 化学指标

水泥化学指标主要包括不溶物、烧失量、三氧化硫、氧化镁、氯离子和碱含量。美国标准 C150、C595 对化学指标的要求最为复杂,其中对烧失量、三氧化硫的限制较为细致,要求也较严,但未规定氯离子含量要求。中国标准中,GB175 所规定的水泥氯离子含量及 P·I 型水泥不溶物含量要求最为严格,其余水泥化学指标要求比美标宽松。

3.2 物理指标

美国标准(C150、C595和C1157)对初凝时间增加了上限要求 $\leq 375\text{min}$,而未规定终凝时间要求,安定性采用压蒸法,对部分水泥有细度要求。中国标准(GB175、GB200和GB748)对初凝时间和终凝时间均有要求,安定性采用沸煮法,对部分水泥有细度要求。

3.3 强度指标

美国标准(C150、C595和C1157)未划分强度等级,通常对1d、3d、7d、28d四个龄期中的2~3个龄期抗压强度有要求,对强度要求比较宽松。中国标准

(GB175、GB200 和 GB748) 按 28d 抗压强度共划分为有四个强度等级 (32.5、42.5、52.5、62.5), 按 3d 强度分为普通型和 R 型 (早强型) 两类。通常对 3d、7d、28d 三个龄期中的 2~3 个龄期 (3d 和 28d 为主) 强度有要求。^[1]

3.4 特性指标

通用水泥特性指标主要指水泥水化热和水泥抗硫酸盐性能。水泥的水化热主要取决于水泥熟料的矿物成分, 其中 C3A 的水化热最高、放热速率最快, C3S 与 C4AF 次之, C2S 的水化热最小、放热速率也最慢。水泥的抗硫酸盐性能与水泥的矿物成分和化学指标有直接关系, 通常低 C3A 含量的水泥具有较好的抗硫酸盐性能。美国标准 (C150、C595 和 C1157) 中, C150 除对性能指标有限制外, 还对矿物成分和特殊化学指标有限制; C595 和 C1157 仅对性能指标有限制。国标 GB200 和 GB748 既有性能指标限制, 又有矿物成分或特殊化学指标限制。针对水泥的水化热及抗硫酸盐性能, 中美标准对性能指标、矿物成分及特殊化学指标的要求, 在限制范围上略有不同外, 在理念及方向上是一致的。

4 智能化应用模式建立——数字化设计

4.1 数字化设计的概念

数字化设计是一种新的设计方式, 它不是传统上画 2D 图完成初步设计和施工图, 而是利用 BIM 技术的全流程数字设计。通过多专业协同, 多软件协同, 打破设计各专业、各软件间的壁垒, 使处于各环节上的信息孤岛通过 BIM 技术连接在一起, 实现信息互联互通, 通过设计参与者结合现实建造条件和场景, 运用专业技能拿出初步设计方案和施工图方案, 然后利用 BIM 软件建立的数字化模型作为载体, 在项目实施的高阶段完成虚拟建造、虚拟生产, 实现全流程仿真。设计阶段生产出的数字化产品作为项目执行中的信息载体无缝对接项目执行的所有环节, 且各环节基于设计数字化模型进行应用后, 实现数字化、智能化建造和生产运营, 最终有效解决项目建设中各环节信息传递的痛点。^[2]

4.2 数字化设计实施路径

4.2.1 设计方案的确

结构设计方案除满足建筑物功能需要外, 还需要与建设团队协同, 考虑建设期间各环节的实际条件, 综合各种影响因素后, 确定设计方案。以本项目的水泥磨房为例, 首先基于上游专业提供的资料, 初步确定设计方案, 然后根据钢结构制作和安装的条件, 确定钢结构的施工方案和材料使用 (基于场地的限制和磨房排架结构的特点, 本文中的排架结构的安装不宜进行整体吊装, 宜采用装配式钢结构分层装配的方案)。方案确定后,

在 revit 软件内参照上游专业资料, 进行结构构件的布置, 初步进行专业协同, 然后将专业协同后的模型, 通过软件互导功能导入到计算软件进行结构计算。^[3]

4.2.2 结构整体计算

水泥磨房整体结构为钢结构和混凝土结构的混合结构, 整体结构复杂, 为保证结构安全, 宜采用两种不同类型的计算软件相互校核, 本例采用 sap2000 和 PKPM 的 PMSAP 模块进行设计计算。结构计算需要考虑钢结构和混凝土结构的协同工作, 因此结构计算模型中应包括混凝土框架结构和钢排架结构, 通过 revit 导入生成的计算模型, 必须按照符合建筑物使用阶段的实际工作状态的假定进行检查和修正。荷载及荷载组合输入需要充分考虑结构在实用阶段可能出现的不利情况, 按相应规范的要求进行输入, 整体结构的计算结果须满足相关设计规范的要求。

4.2.3 制作数字化设计成品

将协同完成的计算模型, 通过软件间的互导功能将模型导入到深化软件中进行深化设计。深化设计前, 需要按照建造施工方案对整体结构进行拆分, 以便于制作、运输、堆放以及现场装配, 并采取相应的连接构造将拆分后的装配件进行连接, 形成整体结构。水泥磨房装配式钢结构的节点连接需要在工厂完成的, 工厂采用焊接连接, 现场装配的连接节点采用螺栓连接。^[4]

4.2.4 数字化成品的交付及传递

数字化设计成品的交付有别于 2D 设计施工图, 数字化设计成品应包括数字模型及设计施工图, 其中数字化模型承载的信息可以用于钢结构的工厂制作以及指导现场装配, 并可用于现场施工管理及项目决算的依据。

结语: 水泥工厂建设中会面临各种困难和挑战, 执行过程中遇到的一些痛点, 可以利用新的建造技术, 比如装配式结构、数字化设计、数字化建造等, 通过多专业多部门协同, 选取优化的设计方案, 提供数字化设计产品, 通过新技术赋能水泥厂建设, 以提高建设效率、施工质量, 获取良好的社会及经济效益。

参考文献:

- [1]王宇,张鹏,朱煜忻,徐志军.标准件优选及智能化工程应用模式研究[J].航空标准化与质量,2021(04):44-47. DOI:10.13237/j.cnki.asq.2021.04.10.
- [2]段桂江,冯辛安,杨敬涵.一种新的参数化标准件库开发技术的研究[J].北京航空航天大学学报,1997(02):82-86.
- [3]郑朔昉,余明.航空工业三维数字化通用零部件/标准件库的创建与使用[J].国防技术基础,2002(04):21-24.
- [4]陈江宁.航空液压产品工装的标准化辅助设计系统研究与开发[D].南京航空航天大学,2020.DOI:10.27239/d.cnki.gnhhu.2020.000786.