

# 钢结构桁架式通廊设计及优化

王蕾

陕西省建筑材料工业设计研究院

DOI:10.32629/btr.v2i10.2532

**[摘要]** 桁架是一种由杆件在材料两端进行连接而形成的结构,其在工业厂房的通廊上应用较为广泛,由于其结构特点,其应用优势也较为明显,本文将依照特定实例对钢结构桁架式通廊的设计及优化问题进行分析。

**[关键词]** 钢结构; 桁架式通廊; 设计及优化

在传统的大型工业工厂中,其生产运输设备所处通廊处的设计结构一般为混凝土结构,这样的形式不仅建造施工量比较大,总质量大并且在工业生产运作中其受力情况表现不佳,随着理念的提升和建筑技术的升级,我们目前较为推荐的大型工厂生产输送通廊的样式为钢结构桁架式通廊。首先钢结构施工总量较小,所用施工材料也比较少,这让整个建筑的质量有了明显的下降,其次由于采用了钢结构其材料本身有很好的受力特性,并且桁架式结构在其承受压力或者拉力都由杆件进行受力,充分应用了其材料特点,因此,钢结构桁架式通廊将会成为大型工厂运输送廊的主要建设结构,我们应该对该对此进行详细的分析,优化器设计建造过程中的问题<sup>[1]</sup>。

## 1 程实例

某大型工业生产公司计划在其生产输送机器工作区域内建设一条桁架式通廊,其主要输送机器是一台胶带式输送机,现在对其具体参数进行叙述。经过对输送机的测量,得出其宽度为1.2m,该运送设备的主要功能是将产品抬升至13m至26m的位置,横向运输距离为113m,我们在通廊设计过程中预留了工作人员通过与检修人员对其进行保养维修的距离,所以设计宽度设定为3.1m,设计建造环境风压为0.3KN,由于该功能本工程的整体高度比较高,并且其地下管网走线较为复杂,不易使用总重量较大的设计,所以我们将设计方案锁定为钢结构桁架式通廊。由于其采用胶带式输送机进行产品输送,所以我们在两座转运站与输送机之间采用滚动制作的方式进行连接,其他连接点使用铰链进行连接,输送设备及输送产品及其他相关重量由其支座进行受力传递,总体受力传递至转运站以及钢支架。该结构的承重特点是,由固定支架和中间支架对横向水平载荷作用力进行承担,由二者加上转运站支座承担竖向水平作用力<sup>[2]</sup>。

## 2 钢结构通廊设计分析

钢结构桁架式通廊的主要类型有两种首先是人字形斜腹杆式桁架结构,第二种是单斜腹杆式桁架结构,二者在杆件连接上有所不同,在受力上也有较大的差别。这里我们要重点谈一下但斜腹杆式桁架结构的优点,首先从受力角度来说,由于其结构特性,其横向拉力有斜腹杆来承担,而竖向的压力由竖腹杆承担,受力分析情况简单而明确,非常容易在

工程设计中根据实际情况来进行改进,其次是针对抗震性来分析,单斜腹杆式桁架结构的节点位位移非常微小,因此其具有优异的抗震性能。我们在实际工程设计过程中还要考虑工程的具体情况,钢结构桁架式建筑的跨度值应该限制在18.0m-36.0m的范围内,并且要保证期高度与跨度比在五分之一至十二分之一之间,这样才能保证其结构稳定性和结构强度,从而确保施工和使用安全<sup>[3]</sup>。然后我们还需要考虑到整个结构的载荷问题,首先就是输送设备自身的总质量,这也是我们在设计过程中需要重点计算设计的,其次是通廊结构的自重作用力,这也是非常大的设计考虑因素,其主要包括桁架重量,钢架重量、整体围护结构重量、平台部分、支撑部分等,对这些重量进行仔细核算后得出通廊结构自重作用力。最后是活载作用力,这一部分是针对整个结构上的各种因素造成的不确定作用力,例如,设备积灰、设备积雪,过道上的人等等,这些作用力都属于不确定具体质量但应该按照最大范围进行设计的作用力,在整体设计之中应该给这些因素留出足够的设计空间<sup>[4]</sup>。

在受力分析过程中我们应该注意的问题是,很多设计人员在进行设计的过程中会使用到PKPM软件,在该国程总我们我们应该注意的是,虽然我们应该合理利用对工程这几具有帮助的辅助计算软件,但同时要注意到其计算缺陷,以PKPM为例,其计算过程中就智能对平面受力状况进行计算,对于纵向风影响和竖向载荷以及地震带来的相关影响上没有全部涵盖在设备启动以及横向风载荷作用的影响之中,所以我们在实际设计过程中应当根据软件计算结果在相关的承力腹杆的计算取值上增加10%左右,来留出这些作用力对整个工程的影响。

## 3 设计优化

通廊钢结构优化设计思考主要是对腹杆平面外应力和平面内应力之间的比值进行最大限度的控制,同时由于设备的运转我们需要对该结构的整体稳定性做出保障,根据这些要求,我们在弦杆的设计上应该采用宽翼缘H型钢,在腹杆方面应该选用长肢相并的双角钢,依此来增加整体结构的稳定性,同时杆件互相之间的连接应该经由节点板来进行,对节点板的厚度,我们应该根据其具体受力程度来决定其具体的厚度,在一般情况下我们应该保障其厚度在6mm以上。在桁架

式通廊的设计中我们通常会在其端部设置门式支架, 门式支架是以门架交叉支撑连接棒挂扣式脚手板或水平架锁臂等组成基本结构的钢管手脚架, 我们在设计过程中如果想要让通廊结果的横向抗扭刚度整体提升, 我们就需要对上弦及下弦平面对水平方向的支撑来进行有效设置, 经过这样设计的刚接过桁架式通廊能够在稳定性和整体质量上有一个很好的提升, 同时其整体结构还具备一定的抗震性能, 能够在一定范围内应付地震灾害<sup>[5]</sup>。

#### 4 钢支架设计分析

除了对上述部分进行相关设计, 我们也应该在钢支架的设计上进行分析研究, 钢支架对于工程整体的强度以及稳定性具有重要作用, 合理的选择支架并且进行科学使用能够在很大程度上保障工程的整体质量。

##### 4.1 支架选择

在本次工程志中我们在中间支架上选择了单片支架, 它的结构是由另个H型钢进行组合而成的, 再具体的支撑方式上我们有很多具体结构可以进行选择, 但不论使用那种结构我们都应该注意以下几个方面: 第一, 我们在进行相关支架的设置后必须进行通廊整体强度的检验。第二是整体结构的位移验算, 这是保障支架对整体结构稳定性起到作用的重要测试。第三是整体稳定性核验, 这是对工程整体的稳定性进行检验的重要过程, 这对于通廊整体结构的设计质量有着重要意义。由于我们在设计过程中为了满足输送设备的安装以及工作人员检修人员的通过, 我们将通廊整体宽度设计为3.1m整体宽度比较大, 为了保障设计的合理性, 我们在柱间支撑的选择上选择了支撑效果较好的十字支撑方式, 那么我们在该工程的横向支撑和斜向支撑都要选择双角钢作为支撑材料增加其稳定性<sup>[6]</sup>。

##### 4.2 固定支架分析

固定支架作为其承重的重要部分, 在工程整体中有着重要的作用, 我们在进行固定支架分析中, 首先要针对本次公正的实际情况来进行讨论, 在本次工程中固定支架上我们选用的是4个H型钢来进行组合, 并且中间设置有十字交叉的额外支撑设置, 这样固定支架的整体刚性能够得到有效增强, 提升了工程整体的稳定性, 顶珠以滚动支架实现连接, 保障了整体设计符合设备运转要求, 支架底部的柱脚则凭借刚锚

栓来和平板制作相连, 这种结构在整体强度和稳定性上都有较大的优势, 并且在保障了设计质量的同时也平衡了施工难度<sup>[7]</sup>。

#### 4.3 整体设计思路分析

根据上述分析, 我们了解到钢结构桁架式通廊设计在整体考虑上必须顾及到整体的这几强度和在设计稳定性, 在支架的选择上要根据工程具体的实际情况来决定具体的设计, 同时, 在基础情况测量的阶段我们必须做到所有数据的准确, 要根据其具体要求和设备空间情况来具体进行设计分析, 在最大程度上保障满足设计要求的同时保障施工和后续使用上的安全。在详细情况考量的过程中, 我们也应该将相关地理情况所谓一定的参考因素, 考虑到地震等地质灾害对工程的影响, 并进行相关的预防性设计, 在设计阶段保障整体工程的经济型, 合理性以及安全性。

#### 5 结束语

通过分析, 我们了解到了钢结构桁架式通廊的具体工程实况, 以及在设计中需要了解注意的一些相关问题, 根据具体的工程实例向大家展示了钢结构桁架式通廊的优势所在, 并且在工程设计的角度上向大家阐述了相关设计工作的细节, 希望能够在今后的工作中起到一定的帮助作用。

#### [参考文献]

- [1]何维, 陆康慧. 工业厂房钢结构桁架式通廊的设计分析[J]. 四川水泥, 2016, (3): 99.
- [2]张振国. 有色金属选矿厂钢结构桁架式皮带通廊设计[J]. 消费导刊, 2016, (2): 265-267.
- [3]孙喆. 钢结构桁架式通廊设计优化与工程应用分析[J]. 四川水泥, 2015, (10): 103.
- [4]刘泽伟, 谢咏剑, 戴力. 长沙滨江金融大厦桁架式液压布料机钢支座施工技术[J]. 施工技术, 2018, 47(8): 21-24.
- [5]邹胜利. 钢结构桁架式通廊设计[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2015, (18): 5064.
- [6]杨飞, 郭延义. 大跨度异形桁架式钢结构液压整体提升技术的应用[J]. 建筑施工, 2018, 40(9): 1531-1534.
- [7]魏国伟. 工作面狭小情况下的地下室外墙单侧支模桁架式支撑[J]. 建筑施工, 2005, 27(9): 49-50.