

浅谈利用BIM技术对机电管综支架的优化

黄斯栋

中国核工业华兴建设有限公司华南分公司第六管理部 江苏 南京 210000

摘要:近年来,随着信息技术的飞速发展,建筑行业也在不断地进行着转型升级。作为建筑行业的重要技术之一,BIM技术(建筑信息模型技术)已经成为了建筑行业数字化转型的关键技术之一。在BIM技术的指导下,建筑行业已经可以在设计、施工、维护等方面实现全生命周期管理,并且在建筑行业中的应用越来越广泛。本文将从机电管综支架的角度,探讨利用BIM技术对其进行优化的方法和实现途径。

关键词:机电管综支架; BIM技术; 建筑施工

1 机电管综支架概述

机电管综支架是指在建筑物内安装的机电管线及其附件的支撑系统,也被称为机电管道支吊架。机电管综支架系统不仅仅是起到支撑管线的作用,还需要保证系统的稳定性和可靠性。在建筑物的施工中,机电管综支架是一个重要的组成部分,对于整个施工过程和建筑物的使用寿命都有着至关重要的影响。

目前,机电管综支架的设计和施工存在一些问题^[1]。一方面,由于传统的设计和施工方式主要是基于二维平面的,因此设计和施工的精度和效率较低;另一方面,由于传统的设计和施工方式缺乏对管线的全生命周期管理,因此在使用过程中容易出现安全隐患和故障。

2 BIM技术在机电管综支架优化中的应用

BIM技术作为一种数字化建筑技术,可以对建筑物进行全面、精准的建模和管理。BIM技术在机电管综支架优化中的应用主要有以下几个方面。

2.1 三维建模

利用BIM技术可以进行三维建模,从而使设计和施工更加精准和高效。在进行机电管综支架的设计时,可以将管线和支架的模型在三维建模软件中进行建模,可以直观地了解管线和支架之间的空间关系,以及管线与其他构件之间的碰撞关系,避免设计和施工过程中出现错误。

2.2 数据管理

利用BIM技术可以实现对管线的全生命周期管理,包括管线的设计、施工、运营和维护。在管线设计阶段,BIM技术可以对管线的布局、材料、规格等进行细致的设计和规划,保证设计的合理性和施工的准确性。在施工阶段,BIM技术可以实现施工过程的全过程管理,包括施工进度、材料使用情况等。在运营和维护阶段,BIM技术可以实现管线的实时监测和预测维护,及时发现管线的问题并进行处理。

2.3 协同设计和施工

利用BIM技术可以实现多方协同设计和施工,减少设计和施工过程中的误差和冲突。在机电管综支架的设计和施工过程中,涉及到多个专业领域的设计和施工,如果缺乏有效的协同,容易出现误差和冲突。而利用BIM技术,可以实现不同专业领域的设计和施工人员之间的协同工作,避免了误差和冲突的产生。

2.4 模拟和优化

利用BIM技术可以进行模拟和优化,提高机电管综支架的效率和可靠性。在机电管综支架的设计过程中,可以利用BIM技术进行模拟,模拟不同条件下的管线和支架的性能,找出设计的优化方案。在施工阶段,可以利用BIM技术进行施工方案的优化和仿真,提高施工效率和施工质量。

3 利用BIM技术对机电管综支架的优化

3.1 机电管综支架的BIM建模

在利用BIM技术对机电管综支架进行优化时,首先要进行机电管综支架的BIM建模。BIM建模是指利用BIM软件对机电管综支架进行三维建模和数据管理,包括管线的布局、材料、规格等信息。BIM建模可以实现对机电管综支架的全生命周期管理,包括设计、施工、运营和维护。

3.2 机电管综支架的优化设计

在机电管综支架的优化设计中,可以利用BIM技术进行模拟和优化,找出优化方案。通过对机电管综支架的模拟,可以确定不同条件下管线和支架的性能,找出最佳的管线和支架布局方案。通过对施工过程的优化,可以提高施工效率和施工质量。

下面结合某项目对机电管综支架的选取及布置进行总结如下:

支架布置总原则:

①桥架支架间距按照1.5m设置，在穿梁两边设置固定支架；②风管支架间距按照3m设置，在弯头、每20m处设置固定支架；③水管支架间距按照规范要求设置，在弯头、阀门处增设支架。多管共架时以大管径水管支架间距（一般为6m）设置共架，在共架间添加小管径水管支架来满足小管支架间距要求。④当各专业管线平行排布时，支架按照上述3条要求布置可能达不到不同专业支架平齐的要求^[2]，此时可适当缩短支架间距（缩短距离不超过规范要求的30%）使平行排列的各专业管线支架平齐。水管弯头、阀门处支架按照规范设置即可，不必刻意调整间距使其与其他专业支架对齐。

3.2.1 桥架支架布置

根据设计电气设计总说明、及相关规范图集要求，对桥架支架布置总结规则如下：

(1) 支架选型表。

表1 支架选型表

桥架宽度 (D)	吊架用丝杆	吊架水平横担	固定支架	膨胀螺栓
$D \leq 200$	$\phi 8$	$\angle 3$	$\angle 3-\angle 3$	M8
$200 < D \leq 400$	$\phi 12$	$\angle 4$	$\angle 4-\angle 4$	M12
$400 < D \leq 600$	$\phi 12$	$\angle 5$	$\angle 5-\angle 5$	M12
$600 < D \leq 800$	$\phi 12$	$\angle 6$	$\angle 6-\angle 6$	M12
$800 < D \leq 1000$	/	/	#6-#6	M12
$1000 < D \leq 1500$	/	/	#8-#8	M12
$1500 < D \leq 2000$	/	/	#10-#10	M12
$D > 2000$	/	/	#10-#10	M12

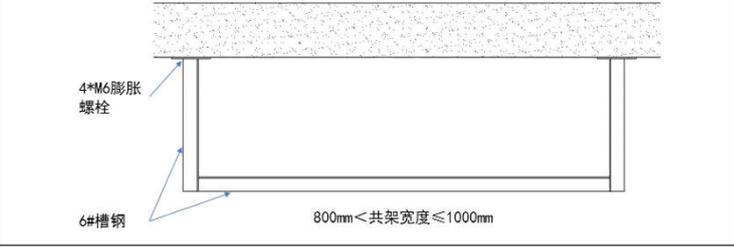
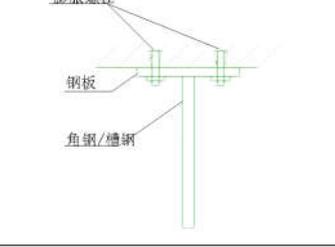
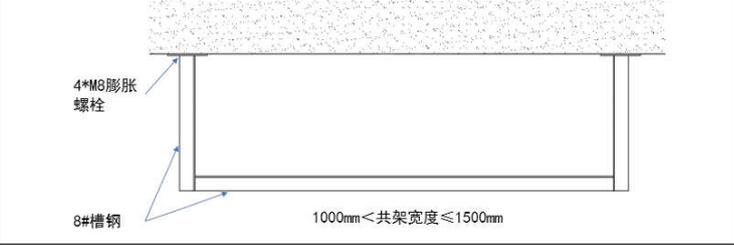
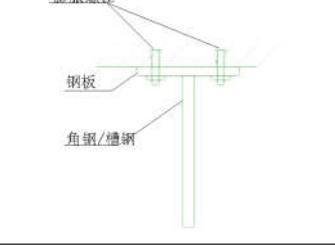
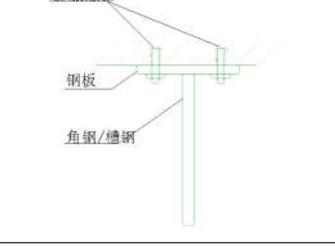
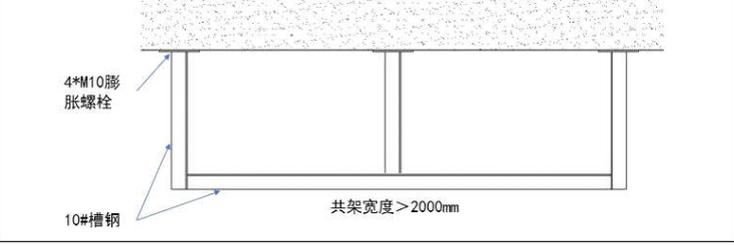
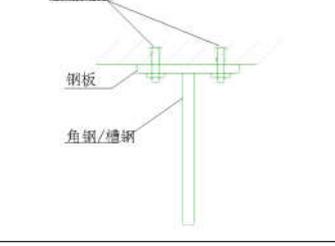
(2) 桥架穿梁两端均需布置固定支架，桥架支架布置间距不小于1.5m。

(3) 桥架支架详细做法。

表2 桥架支架详细做法

桥架宽度(D)	支架类型	支架与顶板连接处放大图
$D \leq 200$	①. 桥架宽度 $\leq 200\text{mm}$ ②. L30*3镀锌角钢 ③. $\phi 8$ 镀锌通丝螺杆	
$200 < D \leq 400$	①. $200\text{mm} < \text{桥架宽度} \leq 400\text{mm}$ ②. L40*4镀锌角钢 ③. $\phi 12$ 镀锌通丝螺杆	
$400 < D \leq 600$	①. $400\text{mm} < \text{桥架宽度} \leq 600\text{mm}$ ②. L50*5镀锌角钢 ③. $\phi 12$ 镀锌通丝螺杆	
$600 < D \leq 800$	①. $600\text{mm} < \text{桥架宽度} \leq 800\text{mm}$ ②. L63*5镀锌角钢 ③. $\phi 14$ 镀锌通丝螺杆	

续表:

桥架宽度(D)	支架类型	支架与顶板连接处放大图
$800 < D \leq 1000$	 <p>4*M6膨胀螺栓 6#槽钢 800mm < 共架宽度 ≤ 1000mm</p>	 <p>膨胀螺栓 钢板 鱼钢/槽钢</p>
$1000 < D \leq 1500$	 <p>4*M8膨胀螺栓 8#槽钢 1000mm < 共架宽度 ≤ 1500mm</p>	 <p>膨胀螺栓 钢板 鱼钢/槽钢</p>
$1500 < D \leq 2000$	 <p>4*M10膨胀螺栓 10#槽钢 1500mm < 共架宽度 ≤ 2000mm</p>	 <p>膨胀螺栓 钢板 鱼钢/槽钢</p>
$D > 2000$	 <p>4*M10膨胀螺栓 10#槽钢 共架宽度 > 2000mm</p>	 <p>膨胀螺栓 钢板 鱼钢/槽钢</p>

3.2.2 风管支架布置

根据暖通设计总说明与图集《金属、非金属风管支吊架》08K132,对风管支架总结规则如下:

风管支架间距不大于3m;在风管转弯处设置固定支架,固定支架选用与吊架水平横担规格相同的角钢或槽钢;水平风管在不大于20m处设置固定支架。

3.2.3 水管支架布置

根据给排水设计总说明与《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002,对给排水支架总结规则如下:

当不同管径水管共架时,应以较大管径水管的支架型号与支架间距为准,在两个共架之间增加较小管径水管支架。同时需在弯头、阀门处增设管道支架。

例:DN150、DN65、DN65、DN150、DN50五条水

管共架,以共架内最大管径水管(DN150)支架间距6m设置共架。DN50支架间距为5m,在共架中间单独增设DN50水管支架^[3]。

支吊架间距满足《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002第14页要求(由于给排水管道一般为6m一节,所以每6m处均存在管道接头。为了满足管道受力,当规范要求支架间距大于6m时,支架间距以6m为准)。

3.2.4 机电管综支架布置

(1) 桥架与风管

电缆桥架每1.5m设置一个支架,风管每3m设置一个支架。当电缆桥架与风管平时,这两类支架可以设置在同一排。若旁边有其他专业支架且有条件调整为一排时,可适当缩短支架间距(但不应超过支架本身间距的

30%，如支架间距为1.5m，则调整的支架间距不应小于1.05m）使其同排以保证美观。

（2）桥架与水管

电缆桥架每1.5m设置一个支架，水管根据管径不同支架间距不一^[4]。当桥架与水管平排时，水管支架应在满足支架间距的前提下与桥架支架保持同排。若旁边有其他专业支架且有条件调整为一排时，可适当缩短支架间距（但不应超过支架本身间距的30%，如支架间距为1.5m，则调整的支架间距不应小于1.05m）使其同排以保证美观。

（3）风管与水管

风管每3m设置一个支架，水管根据管径不同支架间距不一。当风管与水管平排时，水管支架应在满足支架间距的前提下与风管支架保持同排。若旁边有其他专业支架且有条件调整为一排时，可适当缩短支架间距（但不应超过支架本身间距的30%，如支架间距为1.5m，则调整的支架间距不应小于1.05m）使其同排以保证美观。

（4）当多根管道共架且与桥架或风管平行时，桥架或风管间距按照规范设置，管道的共架与小管道补充的支架应尽量与风管或桥架支架对齐以保证美观。

（5）电气支架与消防水管支架距离较近时，与消防单位协商是否可以共用同一块支架钢板，或者两个专业支架在不影响整体观感的条件下相互错开。

（6）各类支架距梁边的距离固定为200mm。

3.3 机电管综支架的协同设计和施工

在机电管综支架的协同设计和施工中，可以利用BIM技术实现多方协同工作。通过BIM技术，不同专业领域的设计和施工人员可以进行实时协同工作，避免误差和冲

突的产生，提高设计和施工效率。

3.4 机电管综支架的实时监测和维护

利用BIM技术可以实现机电管综支架的实时监测和预测维护。通过对管线的实时监测和预测维护，可以及时发现管线的异常情况，并采取相应的维护措施，保证管线的稳定性和安全性。

3.5 机电管综支架的仿真模拟

在机电管综支架的仿真模拟中，可以利用BIM技术对施工过程进行仿真模拟，找出施工过程中的问题，并提出相应的解决方案。通过仿真模拟，可以有效地减少施工过程中的错误和问题，提高施工效率和质量。

4 结论

本文对机电管综支架的优化问题进行了探讨，并介绍了利用BIM技术进行机电管综支架优化的方法。通过对BIM技术的介绍和实际应用总结，可以看出，利用BIM技术进行机电管综支架优化可以大大提高设计和施工效率，同时保证施工过程的质量和安全性。在未来，随着BIM技术的不断发展和普及，机电管综支架的优化将更加便捷和高效，为工程建设提供更好的技术支持和保障。

参考文献

- [1]田波,吕琳琳.基于BIM技术的机电管综合支架应用研究[J].建筑与文化,2019(11):98-99.
- [2]马飞.基于BIM技术的机电管综支架设计研究[J].工程技术,2020(5):45-46.
- [3]张晓松.基于BIM技术的机电管综合支架优化设计[J].城市建设理论研究,2021(2):89-90.
- [4]顾琴.基于BIM技术的机电管综支架设计与施工探讨[J].建筑设计与研究,2018(9):78-79.