

Application and Value of BIM Technology in Socket-Type Disk-Buckle Steel Pipe Support System

Jun Zhou

Construction Engineering Safety and Quality Supervision Station

Email: 371735253@qq.com

Abstract

The socket-type disk-buckle steel pipe support system has good development prospects. However, as a new industry which just entered the construction industry, there is lack of scientific data statistics on the statistics of accessories, the layout of supports, and the comparison with the specific costs of steel pipe supports. This paper takes the Pudong Airport project as an example to explore the related application of Building Information Model (BIM) technology in socket-type disk-buckle steel pipe support system, thus reflecting the value of BIM technology.

Keywords: Disk-Buckle Support; BIM; Application; Value

BIM 技术在承插型盘扣式钢管支撑体系中的应用与价值

周军

上海市建设工程安全质量监督总站

摘要: 承插型盘扣式钢管支撑体系具有良好的发展前景, 但作为刚步入建筑行业的新型产业, 对于配件的统计、支撑的布置位置、与钢管支撑具体费用的对比没有科学的数据统计。本文以浦东机场项目为例, 对 BIM 技术在承插型盘扣式钢管支撑系统的相关应用进行探索, 进而体现 BIM 技术的价值。

关键词: 盘扣支撑; BIM; 应用; 价值

引言

承插型盘扣式钢管支撑体系作为建筑行业发展中的新型产业, 取代了钢管支撑体系在建筑行业不可替代的位置, 其具有承载力高, 安全可靠; 搭拆快, 省工省力省时, 易于管理, 有利于实现文明施工; 节省材料和措施费, 绿色环保等特点, 已在大量工程中得到广泛的实际应用^[1]。此外, 随着建筑行业发展的突飞猛进, 二维图纸的平面效果的局限性慢慢凸显出来, 在这种形势下, BIM 技术在行业中的应用至关重要。BIM 技术是以建筑工程项目的信息化数据为基础, 建立起三维的建筑模型, 通过数字信息仿真模拟建筑物所具有的真实信息^[2], 可实现可视化管理、提高设计和施工效率、减少复杂繁琐的工作量以及便于施工决策和优化。因此, 将 BIM 技术应用于承插型盘扣式钢管支撑体系的设计、算量和施工优化具有一定的现实意义^[3]。

基于上述背景, 本文利用 Autodesk Revit 软件给出了承插型盘扣式钢管支撑体系的 BIM 模型建模方法和流程, 并以上海浦东国际机场卫星厅项目为例分析了 BIM 技术在承插型盘扣式钢管支撑体系中应用的优势, 最后采用 Autodesk Revit 软件分析了盘扣支撑体系和钢管支撑体系样板的经济性优势, 验证了 BIM 技

术在承插型钢管脚架中的应用效果，可为今后类似项目的应用提供参考。

1 工程概况

1.1 工程地理位置及周边环境

上海浦东国际机场卫星厅建设用地位于已建 T1、T2 航站楼及 T3、T4 垂直联络滑行道南侧，一跑道与二跑道之间。卫星厅建成后，配合 T1、T2 航站楼，形成“主楼+卫星厅”构型。未来卫星厅 S1、S2 需要承接年旅客 3800 万次候机和中转功能。卫星厅与对应航站楼之间，旅客流程通过地下捷运系统连接，行李流程和工作车辆通过地道连接。

1.2 建筑概况

卫星厅规划范围内用地面积为 486917 m²，建筑总面积 621122 m²，地上部分建筑总面积为 576675 m²。卫星厅 S1 部分 A9 施工区域共地上两层，其中 A9 首层为二结构样板段。

2 承插型盘扣式钢管支撑体系的实际问题

2.1 承插型盘扣式钢管支撑体系的优势

承插型盘扣式钢管支撑体系的应用优势可体现为以下几个方面：

- 1) 连接性：连接节点经过特殊处理和加固，在扭转能力、强度、刚度、稳定性方面比钢管有显著的提升。
- 2) 模块化：承插型盘扣体系采用固定规格的尺寸定制而成，无零散配件。方便运输及清点、工具化作业、搭拆快捷，大幅提高施工效率。
- 3) 节约性：在使用中盘口体系的高承载能力远高于钢管支撑，减少用钢量，降低施工成本。
- 4) 耐久性：构件全部采用热镀锌防腐工艺，较钢管支撑提高将近 10 倍的使用寿命，并在使用过程中不会应为锈蚀而降低承载力。

2.2 施工中遇到的实际问题

由于本次为我公司第一使用承插型盘扣式钢管支撑体系，并没有施工经验，所以在前期准备过程中还是遇到了诸多困难如下：

1) 对盘口量的采购控制，本工程模板工程地上建筑面积 565399 m²，地下建筑面积 55724 m²。如此大面积的盘口扣件使用，使用时的周转问题是重中之重。本工程 2016 年 5 月开始施工，到 2017 年 5 月前必须结构封顶，施工工期之短致使本工程对每个分块的统计需要快而准确。

对于如此大面积，在统计每个分块下不同层高、不同梁界面大小与板板厚所对应的不同盘口规格的型号，采用传统的手段是不能在短期完成。

2) 在实际布置中，可调底座与可调托座在可调范围上是有限制的，应先通过适当的计算控制在可调范围内，避免无法发达到指定位置而产生的整体修改。

3) 本工程由两个双曲大小屋面组成，在搭设双曲屋面支撑时每处立杆的定部标高均不一致，控制相当困难。

应对以上这些制约因素，需要提出有效的解决措施，此时工作方式的转变迫在眉睫，这就引出了将 BIM 技术引用到盘口板体系中的探讨。

3 在承插型盘扣式钢管支撑体系中引入 BIM 技术

3.1 BIM 的应用优势

对于 BIM 的应用优势，可以总结为以下几点：

1) 可视化：建筑描述通俗化、三维直观化，业主等非专业人员对项目判断更为明确、高效，决策更准确。

2) 协同：专业内多成员间、多专业、多系统间的三维协同设计，避免不必要的图纸错误，提高设计质量和效率。

3) 模拟：将建造过程与结果，在数字虚拟世界中预先实现，可以最大限度减少未来真实结构中的错误。

4) 算量：材料算量分析可利用模型属性数据自动完成(或简化)材料算量流程，并可将算量软件的信息导入或关联到造价软件，减少设计人员复杂繁琐的工作量。

5) 优化：由于有了以上特征，使得施工优化成为可能，这点对目前越来越多的复杂造型建筑施工尤其重要。

6) 出图：基于 BIM 成果的工程施工图及统计表将最大限度保障工程设计企业最终产品的准确、质量和创新性。

利用 BIM 模型，可以高效直观地理解、沟通管理项目的所有信息，通过建筑信息模型的优化，可以使建筑工程在工序上更省力、更快捷、更精确，每个条线更好的配合和降低图纸的出错风险，强化将来的建筑物的管理、维护和使用，凸显可持续对费用的节省。

3.2 BIM 的盘扣体系中的应用

承插型盘扣式钢管支撑体系在施工前进行利用 BIM 软件创建预先创建，这里我们使用 Autodesk 公司所开发的 Revit (2014 版本) 软件，实施步骤有以下几部分：

3.2.1 创建盘扣体系的常用构建族

Autodesk Revit 中的所有图元都是基于族的。“族”是 Revit 中使用的一个功能强大的概念，有助于更轻松地管理数据和进行修改。每个族都拥有自己的尺寸及数据（承做参数），将族创建的集合创建为项目。



图 1 常用族



图 2 可调顶座



图 3 可调顶座

常用族的创建汇总（图 1），如立杆、可调底座、可调顶座（图 2、3），他们可更具参数的控制来调节自身，拥有强大的通用性。根据需要来创建常用的族可以节省时间，根据需求将自己常用的族载入项目样板文件可以减小文件大小，提高软件的流畅度。

3.2.2 创建盘口体系的项目模型

通过常规族的建设并载入到项目中，在结构下进行区域性的调整。将立杆、可调底座、可调顶座组合成嵌套族，放置在结构中调整嵌套族的标高。再向里侧放置符合规格的水平杆，控制梁下支撑与板下支撑之间的距离，最终出图成三维模型（图 4）。



图 4 承插型盘扣式钢管支撑体系

3.3 引入 BIM 所体现的价值

3.3.1 技术条线

从技术上来考虑，BIM 系统大大节省的人员的劳动力。在 Autodesk Revit 中可将项目中所有常规族里的共享参数进行统计并在软件中的归类按类型列表显示并生成“明细表”，可导出并载入到 Word 与 Excel,方便与对于数据的处理与分析，如族支撑数量规格的统计；每个立杆的标高控制，都在“明细表”中反应出来。更可以对这些数据进行深化，包括盘口的进场量的控制，区域强度达到后周转的调节；退场量的控制等。

在三维直观效果图中可直接反映现场模拟的真实情况，并生成准确的二维图纸，发给各个条线便于理解、施工、控制，更利于去对分包的交底与讲解，否决了以往产生认知概念不同的可能。

3.3.2 木翻条线

可以通过 BIM 生成的盘口总量数据进行分析，合理控制材料的进场、堆放、施工、周转、退场。

3.3.3 质量、安全条线

技术将 BIM 模型的三维模型的出图成二维图纸下发给质量、安全条线，他们可以图纸与现场的对比控制进行控制，放置梁下立杆搭设间距出错及安全隐患。

3.3.4 经营条线

为了对比盘口体系与钢管体系的具体经济性，以对之后的工程提供数据基础，在本工程抽取结构中的一块节点，分别用两种体系进行制作，生成“明细表”，对两边的数据带入单价进行分析，具体如表 1 所示。

通过对表格的分析可以发现在总价上盘口体系只是比钢管体系多出 772.14 元，只占到总价的 4.14%，但从安全系数、整体性、耐久性、节点强度等远超前于钢管支撑。所以盘口体系还是具有良好的发展前以及市场需求。

表 1 盘扣架与钢管架样板经济性对比表

费用 名称		单月盘扣架样板		单月钢管架样板	
		数量	费用	数量	费用
重量	盘扣(吨)	10.2	/	/	/
	钢管(吨)	4.9	/	9.89	/
	扣件(吨)	1.3	/	5.45	/
单月租费	盘扣 (元/月*吨)	250	2550	250	0
	钢管 (元/天*米)	0.01	377	0.01	761
	扣件 (元/天*只)	0.006	234	0.006	981
	合计		3160.923		1741.769
损耗	盘扣 (元)	0.15%	96.39	0.15%	
	钢管 (元)	3%	414.54	3%	836.694
	扣件 (元)	8%	572	8%	2398
运费	81 元/吨		1328.4		1242.54
搭设人工	220 人*工	37	8140	37	8140
拆除人工	220 人*工	8	1760	8	1760
合计费用	元		18633.18		17860.77

4 结语

目前 BIM 建筑业信息化的应用还处于初级阶段，但其优势在不久的将来一定会打破现有二维设计软件存在的种种问题。本文结合承插型盘扣式钢管支撑体系运用 BIM 技术的应用与价值进行了研究，并利用 Autodesk Revit 软件概括了基本的实施流程。相信通过 BIM 技术广大工作者长期不懈的探索，BIM 技术在承插型盘扣式脚手架体系中的应用理论和实践方法能够不断完善。

参考文献

- [1] 时炜,温晓龙.承插型盘扣式脚手架在高大模板支撑中的应用[J].建筑施工,2015,37(09):1091-1093.
- [2] 张丹,陶忠,万夫雄,等.铝合金模板支撑体系中 BIM 技术的应用价值[J].四川建筑科学研究,2015,41(04):146-149.
- [3] 孟程.BIM 在超高承插型盘扣式脚手架中的应用[J].江西建材,2016,(22):70.

【作者简介】

周军（1972-），男，汉，上海市，大学本科学历。研究方向为：建筑施工管理（安全技术、安全管理）。