

浅析土木工程施工中技术存在的问题与发展

郑东升

中铁十一局集团有限公司

摘要：做好土木工程施工技术管理工作，能够有效提升企业的经济效益。进行土木工程施工建设过程中，必须合理分配人力、物力、财力等施工资源，同时，还要科学设计施工方案，选用施工效率最高、经济效益最大的方案用于工程建设。因此，科学管理施工方案、施工要素等，能够有效提高企业的经济效益。本文重点探讨土木工程施工技术管理的重要性，并指出几点实施途径，希望能够为相关研究提供一定的借鉴。

关键词：土木工程；施工技术；施工方案

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.06.023

一、土木工程中钢结构施工技术的要点

（一）构件吊装技术

在一般房屋建筑施工的流程中，吊装方式包括了钢梁连接吊装与钢杆吊装两种方法，但这两种吊装方式之间也有着很大的区别，因为钢梁连接吊装对施工方法要求比较高，只有在设计方案上毫无质量问题，并做好保护措施之后，方可实施钢梁的连续吊装。而至于钢杆吊装，则需要先进行防护工作，在确保钢杆不会遭到破坏的基础上，保护杆脚部位的螺栓。紧固好螺栓部位，以防止螺钉影响施工。其次，在装配的过程中，施工人员应该先根据相关规范动作，使螺钉处于同一方向，然后再将螺钉嵌入垫圈，最后拧紧螺钉，以避免螺栓松动。

（二）结构焊接技术

焊缝是钢构中最关键的施工技术问题，它影响到整体钢构和建筑的质量。所以，为防止钢构焊缝人员在施工的过程中遭受外部各种因素的危害，首先建设方应该确定承担钢构焊缝工作的是专门的技术人员，以及具有符合国家规定的上岗证。然后，焊缝人员在工作的过程中必须严格遵照国家有关规定进行焊接，同时建设方面也要给焊缝人员供应足够的焊料。只有做好准备工作和安全措施，建设方才能够让焊缝人员完成工作。另外，建设方还必须选用优质的焊条，而不能为节省成本，采用了品质较差的焊条，不然焊件将会发生变形甚至产生一定的安全隐患。在进行焊接时，焊接人员要处理好焊缝条，以便处理焊接的问题。

（三）钢材防腐技术

1. 涂层结构与涂料种类的选择

涂料的结构有底油、中漆和表面涂料，底油和表面涂料使用的是同一类材质，但不能使用单独的品种作为抗腐蚀保护膜；在建筑钢结构上涂刷基漆可以发挥很好的抗腐蚀特性，附着力比较好，可以把基础和后道涂料联系在一起，所以在涂刷基漆时不仅要考虑基础的要求。还必须对后道涂料的沾粘强度加以考虑。因为在中

间漆的喷涂中，要增加其与底油和面漆之间的附着力，同时还要增加防腐特性，所以在三者中间一定要有很好的附着力和相互配合。

2. 使用抗腐蚀性性能卓越的耐候钢

在工程建设中，耐候钢的使用范围已相当广泛。和其他钢铁结构一样，耐候钢也具有优异的防腐特性，可以减少钢结构中锈蚀问题发生的概率。对耐候钢而言，其表面因有耐腐蚀薄膜嵌入，从而有效地阻挡了金属氧化物和水汽的侵入，使钢结构与建筑环境和外界条件进行了有效的隔离，进而增强了钢结构的总体防腐能力。

3. 表面处理

钢结构的钢筋如果长时间处在潮湿的环境当中，其锈蚀概率就会大大提高。针对此，有关人员一定要做好对钢材的保管工作，以防止其长时间处在潮湿的环境当中，以保持其储存环境的干燥。而值得注意的是，有关人员在保管钢材的过程中一定要做好其表面处理工作，特别是对钢铁表层的水锈和污垢加以全面清除，把其表层的黑色氧化皮重新清洗一遍，这不但可以最大限度地减少锈蚀概率，同时还可以达到提高轻钢结构总体机械性能的效果。

4. 防腐底漆

钢结构防锈底漆必须具备较高的附着力，同时还必须具有抗腐蚀性强、屏蔽性高的。常见的防腐性基漆品种一般有环氧富锌基漆、醇酸底漆、聚氨酯底漆等。

环氧富锌底漆的主要成分为聚酰胺树脂、锌粉、硅酸及乙腈。其优点是干燥速率快，可与钢材表层产生较好附着力，同时可保证阴极材料不被腐蚀以及有较好的耐水性。醇酸底漆的主要成分为黄铁红、醇酸树脂、抗锈颜料等。其特性主要是漆膜硬度较大，耐冲击性能和防锈性较好，与油漆的融合性能较好。聚氨酯底漆主要成分为带羟基的聚氨酯树脂、耐磨防腐色素等。其优点是吸附性较强、适应性好和耐腐蚀性较高。

5. 防腐中间漆

钢结构防腐中心漆具备承上启下的功用，它位于底油和面漆的之间，具备充填性和修补底漆等功用。目前常见的防腐中心漆品种一般有环氧云铁中心漆、聚氨酯中间漆等。环氧云铁中心漆的重要成分为水云母氧化物铁、环氧树脂、聚酰胺环氧树脂等。其优点是具备很好的弹性、密闭性和耐磨性等，目前环氧云铁中漆在中国市场中份额愈来愈大，并且正在迅速发展壮大阶段。而聚氨酯铁中漆的主要成分则为丙烯酸、脂肪酸树脂和异氰酸酯等。其优点是黏附性强、机械稳定性好和可以快速硬化。

6. 防腐面漆

钢结构防腐表面涂层与外部直接接触的，所以对其要求非常严格，不但能够展现出美观效果，还可以抵抗外部侵蚀。目前常见的防腐油漆种类通常有丙烯酸聚氨酯面漆、氟碳面漆等。丙烯酸聚氨酯面涂层主要成分是含有羟基的丙烯酸树脂和脂肪族异氰酸酯等。其优势是黏附性好、干裂迅速，较好的耐盐雾性、保光性和适用范围较宽。氟碳面涂层的主要成分则为优质氟碳树脂、特种树脂等用量和成膜物质等。其特点是具有低摩擦性、耐低温性和不黏性以及耐候性。

7. 防腐施工质量控制

涂装前的质量监控管理：在处理过程以前，结构的材料表面要符合国家有关技术标准；在处置过后，钢铁表层要是清洁平整的，且无尘土、污垢等。检测方法按照《涂装前钢铁表层生锈分级和除锈分级》所规范的图片予以检测。**涂装时的质量管理：**监控干膜厚薄和涂膜质量，并不得产生气泡等问题。**涂装后的检查：**涂层表面要平整、饱满、有光泽，颜色满足设计要求，但不得产生问题，如针孔、裂缝等。油漆颜色、涂抹厚薄等要与设计要求相符合。油漆的干涂漆膜总厚要大于 $205\mu\text{m}$ ，偏差为 $25\mu\text{m}$ ，每一涂层材料油漆厚薄地偏差为 $\pm 5\mu\text{m}$ 。使用测厚仪开展检查工作时，对其数量实行了检测，每结构需检测五处，每处数量均为三个，并相距约 50mm 测试涂层干漆膜厚薄平均值。若钢构处于腐蚀介质的周围环境中，需对干涂膜黏附能力予以检测、管理。当检测工作完成了百分之七十左右后，其附着力需符合相关国家标准。且在涂装完成后，结构标志、记号、编码等也须齐全、清楚。

二、土木工程中施工技术应用存在的问题

（一）钢结构技术应用相对复杂

钢结构使用的复杂化，主要体现在以下几点各种原因所引起或产生的问题，即使是发生了同样的问题，也可以是由不同的原因所造成的。由此，可发现，钢结构工程技术的实际运用情况十分复杂，因此在对建筑物空间结构进行总体设计的过程中，就必须对其适用范围多加重视，同时以钢结构的具体情况为设计基准，以便使其承载力有所增强。进行构件设计过程中，由于要确保计算结果的准确性，钢结构设计步骤往往十分复杂，并且有较多的设计图纸。土木工程钢结构技术尽管较传统建筑方法更为简单，但仍存在繁琐的过程，其设计阶段与钢结构的施工技术，是二个极易产生问题的环节。首先，由于土木工程钢构施工过程易遭受外部的各种因素影响而造成钢结构工程质量下降，从而无法保证在具体建筑工程中的工程质量，因此，必须在建筑施工中对整个施工过程做好有效管理，并采取相应的方法措施使外部各种因素所产生的影响减小，保证成功地进行钢构施工。其次，虽然钢结构的承载力较强能够提高整体施工的品质与效果，不过承重的范围又是很有限的，所以如果工程设计时技术人员不能很仔细地测算钢结构的承受

能力，就会造成钢材结构在实际运用中甚至施工中都因为遭受超负荷影响而出现性变问题，从而严重影响了钢结构的稳定性。可见，必须合理设计钢结构，做好建筑精度的管理。

（二）钢结构设计产生问题具有严重性

钢结构设计过程中，所产生的问题严重性主要体现在这样的一些方面：在土木工程建造过程中，如没有对结构体应用不适当，就很容易导致工程事故的发生，并且还会使建筑工期被推迟；此外，还可能发生重大建筑倒塌，或引起巨大的人员伤亡事故，或给企业造成了巨大的破坏。这些状况出现后，建设成本会大大增加，同时还会在社会上造成一定的不良反应发生情况。

（三）设计力量不足

构件的质量问题始终是影响工程方的一项主要问题，而随着使得年代的变化以及时间的流逝，钢材构件的品质问题也在不断地改变。而随着钢材构件一直处在承受压力的状况下，其品质问题也就越来越明显。土木工程在运用钢结构建筑进行施工技术的过程中，一旦使用不当，将会产生更严重的失火事件，这不但危及到施工者的人身安全，而且还会耽误建筑施工时间。随后，项目施工方也将承受更多的损失，以至产生严重经济社会生活负面影响。

（四）钢结构技术的应用事故频发

建筑物钢构施工现场中不仅要求使用到大量大型机械设备，还需要设置大量的临时用电等，尽管可以提高施工现场的施工效果，但是同时也提高了安全隐患，特别是在钢构件安装阶段，由于所用的施工吊装等机械设备规模很大，且钢结构构件大而重，若不能采取有效的现场管控、精细管理各种施工过程，很易出现机具伤人等事件。另外，由于钢构件安装阶段对结构布置的精度要求非常高，因此一旦发生了误差就会使得整体工程的治安危险性极大地提高。当前在我国钢构安全控制工作方面还是出现着一些缺陷，有的单元不能安装相应的安全设备，有的单元安全管理制度并不完善，这些问题都严重威胁了单元人员的生命财产安全。同时，如果出现重大责任事故施工单位又要给予相应的经济补偿，也就会扩大整个企业的损失，由此可见，必须做好钢构施工安全控制。

三、土木工程中施工技术应用提升对策

（一）加强施工前的准备工作

首先，必须严密审核设计图。精密严格的建筑设计施工图纸是确保有效进行国家土木钢构施工的重要前提条件。工程技术人员在进行钢构施工之前，必须严格合理地审核国家钢构或是哦工建筑设计效果图，以确定工程设计内涵能否与国家土木工程质量标准相符合。并且，必须严格按照工程设计图样进行施工技术的合理确定，以便于确保安全地进行钢构施工作业。另外，工程技术人员还必须严格合理计划施工进度，以保证满足工期需要。第二，必须合理选用钢构材料。现代建材市场

发展较快,也扩大了钢构材的种类,施工人员要按照土木承载力特点合理选用钢构建筑用材,确保建筑材料都可以满足承载力方面的需要,但只有钢强度和弹性满足要求方可采用。由于传统的钢构建筑材料并没有相应的耐火性能,在现代土木建筑中,工程技术人员也必须充分考虑建筑材料的耐火性能,以增强土木的总体稳定性。因此当前我国使用较多的是高耐火性能钢材料。

(二) 合理慎重选材

在具体的土木工程施工实践中,钢结构蕴含的化学元素非常多,锰、钛、硅、铁等都是很常见的,正因如此,才让钢结构和以前的水泥结构、混凝土结构相比,有了更加多样化的优越性能,结合钢结构的性能来论述,钢结构最大的优点就是强度非常高且硬度也特别大,所以,钢结构有着非常强的容纳作用和承受作用,而且在抗震方面,性能也是十分优越的。此外,钢结构还有非常强的抗冲击性能,同时,它还可以回收。与其他建材相比,钢结构的重量轻、优点多、性能强。在建筑施工的过程中,施工技术建筑材料对于保证建筑工程的总体品质非常重要,它也是工程施工的基本组成部分,所以在相关建筑材料的选择过程中,就必须严格选择基本建筑材料。并把更优质的基础建筑材料应用到土木工程当中。在所有的基础施工建筑材料当中,钢构件材质都是相当关键的因素,但是由于钢构件自身多样化,并不能在建筑施工中采用硬度越高越好,而是钢构件材质在选用上必须针对各种建筑特性,根据不同的特点,选择合适钢材选用。因此一旦所选择的钢材硬度达不到实际建筑需要,就很容易在建筑施工过程中甚至建筑施工后产生相应的工程质量问题。所以在钢材总体选用时,应兼顾各种因素,确保各方面的技术指标均满足工程建设需要,符合国家的质量规范,以提高质量。

(三) 钢结构技术中采用焊接技术

做好了建筑物钢构焊接施工和油漆喷涂施工过程的质量监督。首先,在土木钢结构焊接施工中,应该按照土木工程钢结构的主体类型来选择钢构焊面。通常,钢构柱模板面主要选为用工字式或箱型的散射截面,在焊缝中,可将其按照H的形式进行点焊,但若有特别要求时,可复合型散射截面的焊缝型式。但为了保证土木工程钢结构的焊接品质,一方面要选择对称节点连接的建筑施工技术进行焊接,在保证同一连接高度的基础上,可在钢结构的两侧进行同步连接;另一方面在焊缝程序上要由钢结构H型焊面的下方进行焊缝,之后再延伸至二端进行焊缝,并进行焊缝速率和焊缝温度等参数的监控。其次,当建筑物焊缝砌筑完毕后,为了改善钢构件的抗蚀性,还应当开展对钢构件的油漆喷涂施工技术。相关要求包括:①做好生钢及各种金属表面的处理工作,并通过生钢丝刷、纱布及砂轮机等设备,对钢表层做好除锈和抛光工作;②防锈油喷涂施工过程时要保证喷涂表面覆盖了全部生钢表面,在防锈漆干以后,再开始生钢表层的抹平施工过程。在此过程中,须小心

保持钢材铆孔,防止涂料渗入。③防锈油的涂抹厚度以 $70\mu\text{m}$ 为宜,在涂抹后的两三个小时后,才能完成底漆的涂抹。

(四) 涂抹油漆,防止锈蚀

钢结构建筑在施工后,为了避免结构遭受外部各种因素的影响而产生腐蚀问题,以及减少使用寿命,施工人员必须高度重视对钢结构的维修与养护工作。在防腐处理技术中,刷油漆是较为常用的技术形式。为提高结构防腐的效果,可在刷油漆之前采取相应措施处理金属的表层,从而全面地消除了钢结构建筑表层的锈迹。且采用人工方法去除浮锈,施工人员首先要利用手动砂轮机多次擦拭钢结构施工面上,以去除上部的浮锈,接着用方纱打磨,以提高结构面上的光洁度。然后再进行磷化底漆,在低温下静置二小时并且晾干之后,再继续刷油漆。在底漆时,还可采用各种办法防止涂料流坠,以提高所刷油漆的均衡性,从而发挥所刷油漆的防护功效。

(五) 采用新型设备,提高施工作业技术水平

新型施工材料和设备的研发与使用也是创新的重要组成部分,所以,在土木结构建筑施工过程技术研究过程中,建筑施工项目单元应当重视新型施工材料和设备的研发和使用,以适应复杂工程作业环境条件对土木结构建设项目施工技术过程和产品形成的影响。在过程中,建设单元方面要着力推进提高新式土木工程砌筑墙、石膏结合墙面、钢筋混凝土泡沫板等先进环保绿化施工技术建材的使用;同时,积极采用具备自动定向、位置引导、远程自动监控等功能的现代化、智能施工技术设备。同时,通过运用先进物联网技术设备、视频监控装置、RFID设施等信息化设施建立智慧工地,以改变工程施工作业环境和要求,确保土木工程项目顺利、有效地建设。

结语

综上所述,土木工程施工技术是建筑行业增长的主要推动力,也是增强施工行业发展实力的关键措施,应予高度的关注。在新时代背景下,中国施工企业应全面认识土木工程实施创新研究的重要性与存在困难,应在观念创新、制度改革、技术、方法创新等方面积极开展创新研究工作,在提高自己专有技术的同时,促进工程产业健康持续发展。

参考文献

- [1]李晋.土木工程施工技术中存在的问题与创新[J].中国建筑装饰装修,2022(02):47-48.
- [2]成嘉楠.钢结构在土木工程施工技术中的应用分析[J].中国建筑金属结构,2022(01):76-77.
- [3]秦世滢.土木工程施工技术中存在的问题与创新探讨[J].绿色环保建材,2021(12):123-124.

作者简介:郑东升,男,1982年9月出生,广东汕头人,硕士研究生,就职于中铁十一局集团有限公司,高级工程师,主要研究工程技术、市场经营。