

《交通工程 3D 打印构件质量检验标准》
江苏省综合交通运输学会团体标准
编制说明

苏州市港航事业发展中心
苏州市水运工程建设指挥部
苏州绕城高速公路有限公司
华设计集团股份有限公司
盈创建筑科技（上海）有限公司

2021 年 8 月

目 录

1 编制的背景、意义和必要性	1
2 工作简况	3
3 标准编制原则、与国家法律法规、强制性标准及相关标准的关系.	5
4 标准主要技术内容	6
5 标准的创新性、前瞻性和可靠性	6
6 重大分歧意见的处理过程和依据	7
7 标准推广应用的要求和措施建议	7
8 其他应说明的事项	8

1 编制的背景、意义和必要性

近年来，政府部门在交通工程建设领域的环保要求日趋提高。做为交通大省，我省积极贯彻落实绿色发展理念，在《交通强国江苏方案》中明确提出“着力构建高水平的绿色交通体系”。为适应新形势下绿色环保的施工理念，我省交通工程建设过程中不断深入探索新技术、新材料、新工艺。苏申外港线（江苏段）航道整治工程和苏州绕城高速公路 3D 打印声屏障工程在设计、施工中做了有益的探索，把建筑领域广泛应用的 3D 打印技术首次应用到了交通工程中。

经实践证明，对比传统结构型式或施工工艺，3D 打印技术具有明显优势，主要体现在：

（1）依托自动化生产工艺，能够实现交通工程构件在车间内自动化生产，大大提高交通工程施工的工业化水平，灵活、快速且适用于小批量构件的生产，同时有效避免施工粉尘和噪音；

（2）现场基础施工和车间结构打印可以同步实施，减少了现场施工模板拼拆、混凝土浇筑、养护等环节，大大节约模板成本和施工工期，降低工人劳动强度；

（3）结合计算机 3D 建模技术，突破传统设计理念，能够满足个性化景观设计需求，实现常规工艺无法施工的景观效果；

（4）3D 打印技术使用的原材料中大量掺入建筑废材，使建筑废材得到循环利用，实现了增材制造的环保理念。

然而 3D 打印是一项新技术，目前国内还没有 3D 打印构件的行业标准和国家标准，交通工程质量检测通用的行业标准《水运工程质量检验标准》（JTS257-2008）、《公路工程质量检验评定标准》

(JTGF80/1-2017)等规范中均没有相关要求。这给交通工程 3D 打印构件质量控制带来了较大困难，业主及行业监管部门也难以开展交竣工验收工作。

因此，在工程经验和相关企业内控标准的基础上，充分研究交通工程 3D 打印构件的产品工艺、施工工艺，结合工程现场实际控制需要、试验段实际施工检测数据以及现场实际控制能力，研究编制《交通工程 3D 打印构件质量检验标准》具有如下重要意义：

(1) 开展《交通工程 3D 打印构件质量检验标准》的编制，是积极贯彻落实国家和部委相关要求的需要。近年来，《交通运输部交通运输科技“十三五”发展规划》、《江苏省交通运输科技创新发展战略纲要（苏交技〔2018〕57号）》等文件中均提出来了促进交通绿色发展的要求，在《交通强国建设江苏省试点任务要点》中也明确提出了“大力发展绿色交通，加强土地、通道、岸线资源节约集约利用和生态选线选址，将生态环保理念贯穿交通基础设施规划、建设、运营和维护全过程，加快推进绿色公路、绿色航道及绿色港口”的任务。目前，3D 打印技术在航道护岸工程、公路声屏障工程等领域已有一定应用，并且展现了良好的应用前景，积极响应了国家相关政策的要求。

(2) 开展《交通工程 3D 打印构件质量检验标准》的编制，能够对现行标准进行相应的补充。现行的交通工程质量检测通用行业标准如《水运工程质量检验标准》(JTS257-2008)、《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80/1-2017)等规范中均没有 3D 打印构件的质量检验要求。因此，开展本标准的编制可以作为现行交通工程质量检验标准的补充，指导相应的交竣工验收工作。

(3) 开展《交通工程 3D 打印构件质量检验标准》的编制，有

助于推动 3D 打印技术的推广应用。目前，交通工程 3D 打印构件相关标准的缺失为交通工程 3D 打印构件质量控制带来了较大困难，业主及行业监管部门也难以开展交竣工验收工作。本标准的制定，可以为 3D 打印构件的质量控制提供依据，为 3D 打印技术在交通工程中的推广应用提供强大助力。

2 工作简况

(1) 任务来源

2021 年 3 月，经过苏州市港航事业发展中心、苏州市水运工程建设指挥部、苏州绕城高速公路有限公司、华设设计集团股份有限公司、盈创建筑科技（上海）有限公司的申请，江苏省综合交通运输学会根据《标准化法》、《江苏省标准监督管理办法》要求，组织有关领域专家对申报材料进行立项论证，并于 2021 年 4 月 15 日下发了关于《船闸结构安全监测技术规程》等 2 项团体标准立项的公告（苏交学办[2021]15 号），同意《交通工程 3D 打印构件质量检验标准》团体标准的立项。

(2) 主要起草单位（人）

本标准起草单位：苏州市港航事业发展中心、苏州市水运工程建设指挥部、苏州绕城高速公路有限公司、华设设计集团股份有限公司、盈创建筑科技（上海）有限公司。

本标准主要编制人：王新明、陈广杰、刘步景、王淮、宋少华、毛宁、李余喜、黄海鸥、徐汉江、徐龙辉、王小健、顾春元、桑叶飞、谢亿秦、彭广益、吕惠明、刘庆良、孟媛媛、赵栋、吉同元、赵龙、李鹏飞、刘剑欢、马义和、陈稚娟、陆誉婷、朱寿勋、封功文、熊忠泉。

（3）编制组主要工作

2019年3月-10月，根据现场施工及工程实践，提出3D打印护岸技术应用于内河航道工程的技术要点，总结归纳施工工艺。

2019年11月-2020年1月，编写组成员完成各自分工，形成《苏申外港线（江苏段）航道整治工程航道施工项目3D打印护岸质量检验标准》。2020年1月20日，苏州市水运工程建设指挥部在南京组织召开了《苏申外港线（江苏段）航道整治工程航道施工项目3D打印护岸质量检验标准》评审会，邀请了江苏省交通运输综合行政执法监督局、江苏省交通运输厅港航事业发展中心等相关主管单位及专家学者对内部标准进行了评审。评审组充分肯定了编制工作的重要性，并认为该标准可以作为本工程装配式二级挡墙质量检验的依据。

2020年2月-2020年10月，在沪常高速噪音敏感的车坊段，创新性地采用3D打印技术先后设计建设了2段3D打印声屏障，并委托第三方检测机构对相应路段的声环境质量等参数进行了检测，在以汽车行驶为主要声源的情况下，声屏障能够将噪声降至国检标准要求范围内，满足GB3096-2008《声环境质量标准》要求。

2020年11月-2021年2月，收集已采用3D打印技术的应用成果及科研资料等，对3D打印构件的质量控制标准等技术指标进行梳理。

2021年4月2日，江苏省综合交通运输学会在南京组织召开了《交通工程3D打印构件质量检验标准》团体标准立项评审会，会议认为为进一步推动3D打印技术在交通工程中的推广应用，保障3D打印构件及工程质量，提高江苏省交通工程工业化建造水平，制订《交通工程3D打印构件质量检验标准》是十分必要的。经专家评审，一致通过立项申请。

2021年5月-6月，编写形成工作大纲。2021年6月25日，江苏省综合交通运输学会港航标准分委在南京组织召开了《交通工程3D打印构件质量检验标准》团体标准编制工作大纲评审会，会议认为《工作大纲》内容基本完整，章节编排基本合理、层次清晰，推荐的编写组成员组成基本合理、分工明确，计划安排可行，满足工作大纲评审要求，修改完善后可作为下阶段编制工作的依据。

2021年7月-8月，编制形成《交通工程3D打印构件质量检验标准》征求意见稿和编制说明。

3 标准编制原则、与国家法律法规、强制性标准及相关标准的关系

(1) 标准编制原则

①科学性原则：标准内容必须以科学成果和先进经验为基础，并经过严格的科学论证。

②准确性原则：标准内容的措辞应准确、清楚、符合逻辑，避免模棱两可。

③简明性原则：标准内容应简洁明了、通俗易懂。

④统一性原则：标准内容应符合国家有关法律、法规，并与现行的有关标准规范相协调。

(2) 与国家法律法规、强制性标准及相关标准的关系

本标准无违反相关法律法规及强制性标准的条款。

目前已发布的国家标准、行业标准均无全面的 3D 打印构件质量检验要求。

本标准可作为《水运工程质量检验标准》(JTS257-2008)、《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80/1-2017)等交通工程质量检验标准的补充。

(3) 采用国际标准的程度及水平的简要说明

本标准不涉及国际标准或国外标准。

4 标准主要技术内容

(1) 主要技术内容

① 3D 打印护岸质量检验

对 3D 打印护岸的外观缺陷检测、允许偏差、检验数量、检查方法、安装要求等提出规范要求。

② 3D 打印声屏障质量检验

对 3D 打印声屏障的外观缺陷检测、允许偏差、检验数量、检查方法、安装要求、降噪效果等提出规范要求。

(2) 主要工作依据

在制定标准过程中，工作组严格遵循以下标准化法律、法规、规范的规定，作为本标准起草的重要依据：

① 《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国标准化法实施条例》、《江苏省标准监督管理办法》、《江苏省地方标准制定规程》等法律、法规及制度；

② 《GBT 1.1-2020 标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》（标准文本的结构、格式主要依据本标准）；

③ 《水运工程质量检验标准》（JTS257-2008）。

5 标准的创新性、前瞻性和可靠性

《交通工程 3D 打印构件质量检验标准》在起草过程中采用苏申外港线（江苏段）航道整治工程护岸挡墙和苏州绕城高速公路声屏障工程的质量检验（验证）的方法。

3D 打印技术具有工业化水平高、减少施工环节、降低施工成本、景观效果好、低碳环保等一系列的优势。根据相关工程实践证明，3D 打印技术应用于航道护岸，相比较传统护岸施工技术，可节约建筑材料 30%~50%，工期缩短 50%~70%，节约人工 50%~80%，在未来市场化以后，整体建筑成本有望节省 50%以上；3D 打印技术应用于公路声屏障，不仅可以打造沿路优美的景观，又可以满足吸声降噪的功能，从而实现了声屏障与生态环境的有机结合。因此，3D 打印技术在交通工程领域具有广阔的应用前景。

本标准在工程经验和相关企业内控标准的基础上，对交通工程 3D 打印构件的材料性能、制作质量和安装质量检验等内容予以规范，可以为 3D 打印构件的质量控制提供依据，为业主及行业监管部门的交竣工验收工作提供指导，为 3D 打印构件在交通工程领域的推广应用提供助力。

6 重大分歧意见的处理过程和依据

《交通工程 3D 打印构件质量检验标准》在起草过程中暂未出现重大意见分歧。

7 标准推广应用的要求和措施建议

(1) 加强标准在江苏省交通系统实施的应用，推进标准实施
建议各级交通主管部门、相关监督管理部门及从事 3D 打印相关业务的企业，在 3D 打印构件建设过程中，积极采用本标准。本标准为第一次制定，并作为现行标准的补充，符合从事 3D 打印构件相关业务的企业发展和需要，建议颁布后一个月内实施。

(2) 加大标准宣贯力度，扩大宣贯范围

标准的宣贯工作不仅包括标准文本本身，还应包括标准的编制说明，使得标准使用者不仅了解标准文本中规定的内容，还了解本标准编制说明中对于标准制定背景、制定依据等内容，以利于标准的贯彻执行。

(3) 做好信息反馈和适用性评价，提高标准实施效果

在本标准宣贯后，要时刻跟踪本标准关于 3D 打印构件建设过程中的实施情况，记录标准在实际应用中的具体效果，对于实用性不强、适用性差的条款要及时反馈到相关行业管理部门，以便采取相应的措施。

8 其他应说明的事项

本标准的某些内容可能涉及专利，本标准发布机构不承担识别这些专利责任。