

# 《加筋土桥台设计与施工技术指南》

（征求意见稿）

## 编制说明

主编单位：同济大学

参编单位：安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司

中铁第四勘察设计院集团有限公司

湖北力特土工材料有限公司

青岛旭域土工材料股份有限公司

泰安现代塑料有限公司

山东路德新材料股份有限公司

马克菲尔（长沙）新型支档科技开发有限公司

哈尔滨工业大学

湖北工业大学

中铁十九局集团第五工程有限公司

2024年9月13日

## 目 录

一、	任务来源 .....	1
二、	编制依据 .....	1
三、	编制目的 .....	2
四、	适用范围 .....	3
五、	编制原则 .....	3
六、	编制过程 .....	3
七、	标准的主要内容 .....	4
八、	主要技术指标说明 .....	5
九、	预期的经济效果 .....	6
十、	标准的先进程度 .....	6
十一、	与现行法律、法规和强制性标准的关系 .....	6
十二、	重大分歧意见的处理和依据 .....	6
十三、	其他应予说明的事项 .....	7

## 一、任务来源

依据中国土工合成材料工程协会“关于征集2021年度中国土工合成材料工程协会团体标准立项计划的通知”（中合协函（2021）22号）和“关于公布2022年度中国土工合成材料工程协会标准研制单位的通知”（中合协函[2022]18号），组织编写本标准：《加筋土桥台设计与施工技术指南》（下简称本指南）。

## 二、编制依据

1. 本指南工作大纲专家研讨会纪要，以及启动会和工作大纲研讨会专家意见；
2. 主要技术标准：

[1] 中华人民共和国住房和城乡建设部.GB/T 50290-2014 土工合成材料应用技术规范.北京:中国计划出版社,2014.

[2] 中华人民共和国交通运输部.JTG B02-2013 公路工程抗震规范.北京:人民交通出版社,2013.

[3] 中华人民共和国交通运输部.JTG C20-2011 公路工程地质勘察规范.北京:人民交通出版社,2011.

[4] 中华人民共和国交通运输部.JTG D30-2015 公路路基设计规范.北京:人民交通出版社,2015.

[5] 中华人民共和国交通运输部.JTG/T D32-2012 公路土工合成材料应用技术规范.北京:人民交通出版社,2012.

[6] 中华人民共和国交通运输部.JTG F80/1-2017 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程.北京:人民交通出版社,2017.

[7] 中华人民共和国交通运输部.JT/T 1432.1-2022 公路工程土工合成材料 第1部分:土工格栅[S].北京:人民交通出版社,2022.

[8] 中华人民共和国交通运输部.JT/T 1432.2-2022 公路工程土工合成材料 第2部分:土工织物[S].北京:人民交通出版社,2022.

[9] 中华人民共和国交通运输部.JTG/T 3610-2019 公路路基施工技术规范.北京:人民交通出版社,2019.

[10] 中华人民共和国交通运输部.JTG 3363-2019 公路桥涵地基与基础设计规范.北京:人民交通出版社,2019.

[11] 中国铁路总公司.Q/CR 549.2-2016 铁路工程土工合成材料 第2部分:土工格栅.北京:中国铁道出版社,2016.

[12] 中国铁路总公司.Q/CR 549.5-2016 铁路工程土工合成材料 第5部分:土工布.北京:中国铁道出版社,2016.

[13] 国家铁路局.TB 10001-2016 铁路路基设计规范.北京:中国铁道出版社,2017.

[14] 国家铁路局.TB 10012-2019 铁路工程地质勘察规范.北京:中国铁道出版社,2019.

[15] 国家铁路局.TB 10025-2019 铁路路基支挡结构设计规范(2024年局部修订).北京:中国铁道出版社,2024.

[16] 中华人民共和国住房和城乡建设部.GB50021-2001(2009版)岩土工程勘察规范.北京:中国建筑工业出版社,2009.

[17] 中华人民共和国住房和城乡建设部.GB 50007-2011 建筑地基基础设计规范.北京:中国计划出版社,2012.

### 3. 相关参考文献:

[1] 杨广庆,徐超,张孟喜.土工合成材料加筋土结构应用技术指南.北京:人民交通出版社,2016.

[2] Michael Adams and Jennifer Nicks. Design and Construction Guidelines for Geosynthetic Reinforced Soil Abutments and Integrated Bridge Systems. FHWA-HRT-17-080, 2018.

[3] Ryan R. Berg, Barry R. Christopher, Naresh C. Samtani. Design of Mechanically Stabilized Earth Walls and Reinforced Soil Slopes. FHWA-NHI-10-024, 2009.

[4] 本鉄道総合技術研究所. 補強盛土一体橋梁(GRS一体橋梁)の設計・施工指針, 2017.

## 三、编制目的

为在土工合成材料加筋土桥台设计中贯彻新时代国家高质量发展的技术经济政策,做到安全绿色、技术先进、经济合理、确保质量,制定本指南。

## 四、适用范围

本指南适用于公路、铁路新建或改建的加筋土桥台的结构设计与施工。具体来讲，承重式GRSC桥台适用于公路中小型桥梁工程，铁路专用线、旅游线等低等级铁路的中小型桥梁和涵洞工程；非承重式加筋土桥台适用于公路桥梁工程和市域（郊）铁路、客货共线铁路、铁路专用线、旅游线等铁路桥梁、涵洞工程。

## 五、编制原则

编制组经广泛调查研究，基于GRS复合体力学特性和GRS桥台性能研究的最新成果，认真总结工程实践经验，特别是编制单位自己在GRS桥台的设计与施工经验，参考国内外有关技术标准，在广泛征求意见的基础上，编制本指南。本指南的编制遵循如下原则：

1. 依法合规。贯彻执行国家有关法律、法规和方针、政策，落实安全优先，强化质量可靠、节约资源、保护环境以及防灾减灾等技术要求。符合国家、行业和团体相关标准的规定，与现行相关标准协调。

2. 符合RAMS要求。加筋土桥台应确保其在正常使用条件下具有足够的稳定性，能够承受预期的荷载和环境影响，不易发生破坏或失效。加筋土桥台，包括承重式加筋土桥台（含GRS-IBS）和非承重式加筋土桥台，用于桥梁工程，能够适用更大的倾斜度、坡度、跨度和墙高，对不同的场地条件和几何形状具有很好的适用性。加筋土桥台桥梁与较普通桥梁上部结构一致，同时使用更少的构件，因此更易于维护。加筋土桥台抗震性能好，可承受较高的冲击荷载，在偶然工况下具有更高的安全性。

3. 先进性与实用性统一。GRS桥台（含GRS-IBS）同时支承桥跨和相连路基，从本质上消除桥头错台和桥台跳车现象；GRS-IBS取消了桥梁支座、伸缩缝和桥头搭板等部件，更易于养护维修；GRS桥台适宜模块化、装配化施工，可根据现场情况灵活使用，且节约投资和工期。本指南的编制体现了技术先进性与工程实用性的统一。

## 六、编制过程

自批准立项以来，本指南编制经历了如下几个节点和过程：

1. 2022年8月12日，中国土工合成材料工程协会（CTAG）标工委，采用线上会议方式召开了本指南在内的协会第一批技术标准启动工作会议。编制组汇报了本指南的编制框架、主要技术内容、编制组分工以和进度安排等，并对本指南立项审查时专家所提问题的

处理情况进行了说明，与会专家对本指南的编写工作给予了具体的指导意见。

2. 2022年10月21日，编制组召开线上会议，基于启动会议纪要和会上专家提出的意见，讨论和进一步完成了编制大纲，审议通过了本指南的编制进度安排和各章节起草条文的负责人。

3. 2023年7月19日，CTAG标工委在江苏宜兴组织召开了包括本指南编制工作大纲专家研讨会。编制组汇报了本指南编制工作进展情况和取得的初步成果，听取了与会专家审查意见。编制组根据专家发言和会议纪要，明确了编制要求，调整完善了章节架构和核心技术内容。

4. 编制组线上分享学习了CTAG“关于印发中国土工合成材料标准《加筋土桥台设计与施工技术指南》等三项标准工作大纲研讨会纪要的函”（中合协函[2023]32号）及关于本指南的研讨会纪要，并据此调整了章节结构，补充了相关条文内容，形成了本指南讨论稿。

5. 2024年3月29日至3月31日，编制组在上海（同济大学）召开编制组全体会议，回顾了本指南编制历程，审议修改了本指南讨论稿的部分条文，明确了编制进度要求，为后续工作做出明确安排。

6. 2024年6月13日至15日，编制组在安徽合肥（省交规院）召开指南研讨会。在明巢高速公路和桐岳高速公路已建成的非承重式加筋土桥台和GRS-IBS工程现场进行了观摩；在上海研讨会的基础上，编制组对《指南》剩余的章节条文、附录及有关问题进行讨论；对《指南》后续编制工作提出了修改建议，并调整了工作规划。

7. 2024年8月，基于合肥会议成果，编制组分小组对各章节和核心内容进行完善，并由专人负责统稿，于8月30日形成本指南的征求意见稿。

## 七、标准的主要内容

本指南主要技术内容包括：1总则；2术语和符号；3 基本规定；4 材料；5 设计计算；6 构造设计；7 施工；8 质量控制，以及附录。附录中对加筋土桥台的RAMS要求和技术经济特点进行了论证，提供了加筋土桥台设计案例和加筋材料及其性能指标。

(1) 总则和基本规定部分，明确了编制本指南的目的，规定了加筋土桥台的适用范围、加筋土桥台设计与施工的原则和要求；

(2) 材料部分，明确了建造加筋土桥台的主要材料，即填料、筋材和面板；规定了各类建材的技术指标和工程性能要求，包括筋材与面板的连接形式与要求；

(3) 设计计算和构造设计部分，作为本技术指南的核心内容，详细规定了加筋土桥台

的分类与选型、各类加筋土桥台的设计验算（包括抗震稳定性分析）、构造功能要求、排水与防护要求等；

(4) 施工及质量控制部分，基于工程实践经验，规定了各类加筋土桥台（及与不同面板的组合）的施工流程、关键施工环节、质量检测和工程监测的要求；提出了工程验收的一些规定。

## 八、主要技术指标说明

编制组广泛收集了国外加筋土桥台技术标准和相关工程案例的主要技术指标，参考了加筋土挡墙的一些规定，并基于编制单位的科研成果，提出了本指南的主要技术指标。

### 1. 适用范围

结合公路和铁路行业特点，基于GRSC桥台和GMSE桥台的技术特点和工程性能，提出了加筋土桥台的适用范围。即

(1) 承重式GRSC桥台适用于公路中小型桥梁工程，铁路专用线、旅游线等低等级铁路的中小型桥梁和涵洞工程；

(2) 非承重式加筋土桥台适用于公路桥梁工程和市域（郊）铁路、客货共线铁路、铁路专用线、旅游线等铁路桥梁、涵洞工程。

### 2. 术语及定义

加筋土桥台体系复杂，按加筋间距划分为土工合成材料加筋土复合体（GRSC）桥台和土工合成材料力学加固土（GMSE）桥台；按使用功能划分为承重式加筋土桥台和非承重式加筋土桥台。本指南为应用单位清晰认识加筋土桥台、行业交流和设计应用，对加筋土桥台相关术语给出了准确的定义。

### 3. 主要技术指标

加筋土桥台的技术指标，既包括材料本身及不同材料之间的相互作用指标，也包括加筋土桥台作为整体的性能指标。

(1) 筋材、面板的物理、力学及耐久性指标；

(2) 填料的物理、力学及透水性指标；

(3) 筋材与填料的相互作用指标和面板与筋材连接强度指标；

(4) 加筋土复合体力学特性指标，主要是抗压强度；

(5) 加筋土桥台承载特性指标，承载力和变形特性；

(6) 加筋土桥台与桥跨、连接路基的相互作用，包括动力条件下的相互作用；

- (7)加筋土桥台施工质量控制指标，如填料的压实度等；
- (8)加筋土桥台的变形控制指标，如竖向和侧向应变。

## 九、预期的经济效果

加筋土桥台的建材主要由预制材料（筋材和面板）和天然材料（填料）构成，在工程实践中具有极强的适应性，预期的经济效果主要表现在以下方面：

- (1)降低工程造价。相对于传统的重力式桥台，GRSC桥台主要采用填土和筋材建造，价格更低，因此节约初期投入和工程造价。
- (2)节约资源。无论是承重式桥台直接支承上部结构，还是非承重式桥台削坡减跨，都能减少占地，大幅度减少钢筋和水泥的用量，节约资源。
- (3)节约工期。加筋土桥台采用预制材料和天然材料建造，用装配式施工代替了现浇混凝土施工，减少施工环节，节约施工工期。
- (4)减少养护频率和费用。

## 十、标准的先进程度

加筋土桥台在国内外均已有一定的应用历史，并积累了一系列研究成果和工程应用经验，国内在公路和铁路领域均有成果案例。编制组在已有成果和经验基础上，围绕加筋土复合体力学特性、加筋土桥台承载性能等开展了进一步的研究，取得了创新性成果，并经过工程实践验证了研究成果。在此基础上编制的本指南，为我国交通领域加筋土桥台的工程应用提供了坚强支撑。

## 十一、与现行法律、法规和强制性标准的关系

本指南按照中国土工合成材料工程协会“关于印发中国土工合成材料工程协会标准《加筋土桥台设计与施工技术指南》等三项标准工作大纲专家研讨会纪要的函”（中合协函[2023]32号）和相关规定起草，完全执行我国现行的法律法规和国家强制性标准，符合国标和相关行业技术标准的基本要求。

## 十二、重大分歧意见的处理和依据

在本指南编制和征求意见过程中，收到了专家学者的指导意见和建议，均经过编制组认真研究，并吸收采纳或部分采纳，但未收到或发现重大分歧意见。

### 十三、 其他应予说明的事项

无。