

附件 1

中国中小企业协会团体标准制定修订项目建议书

项目名称（中文）	富水软弱地层水工隧洞 灌浆技术规范		项目名称（英文）		
制定或修订	☒ 制定	☐ 修订	被修订标准号		
起草单位	山东大学		计划起止时间	2024.09~2024.12	
参编单位	云南省滇中引水工程建设管理局、中国水利水电第十四工程局有限公司、昆明理工大学				
负责人姓名	屠文锋	电话	17865130838	邮箱	wenfengtu@sdu.edu.cn
项目意义	1、目的、意义 我国是水利水电工程大国，水利水电工程为我国的经济高速发展做出了很大贡献。为满足水利水电工程内建筑过水需求，通常会设计水工隧洞。水工隧洞是水电水利工程中在山体或地下开挖的，用于输水、发电、灌溉、泄洪、导流、放空、排沙等具有封闭断面的过水通道。 然而地下工程的地质条件有着复杂多变、差异显著的特点，富水软弱地层就是在复杂地质环境下，水工隧洞开挖过程中不可避免的不良地质情况之一。富水软弱地层是指处于地下水位线以下的软塑状黏土层、砂土层、全风化岩土层、充填型断层带、碎粉岩地层、碎裂岩地层等，具有遇水软化、强度低、自稳性差等特点，在地应力、渗透压力作用下极易产生较大变形，甚至诱发塌方、突水突泥、软岩大变形等地质灾害。工程实践表明，水工隧洞由于水软弱地层引发的突水突泥、塌方、软岩大变形等重大地质灾害的预防及灾后治理采用灌浆技术是最为及时、有效的科学手段。富水软弱地层水工隧洞灌浆技术主要分为洞内灌浆和地面灌浆，洞内灌浆是指在隧洞内进行钻孔和灌浆作业，其目的主要加固已开挖隧洞洞段周边围岩或开挖面前方围岩与封堵地下水通道；地面灌浆是指在隧洞地表处进行钻孔和灌浆作业，其目的主要是加固隧洞前方地层。《富水软弱地层水工隧洞灌浆技术规范》的编制经广泛调研、现场踏勘，认真总结工程实践经验，旨在规范富水软弱地层				

水工隧洞灌浆的工程地质勘察、灌浆材料选型、灌浆方案设计、施工组织和质量检测与效果评价，保障富水软弱地层水工隧洞工程安全建设。

2、必要性

针对富水软弱地层水工隧洞灌浆技术目前还未有相关的国家标准、行业标准。《富水软弱地层水工隧洞灌浆技术规范》团体标准的制定可以：

1) 确保工程质量：可以统一施工规范，通过对灌浆材料的选择、浆液配比、灌浆压力、灌浆顺序等关键技术参数的规定，可以统一不同的施工单位采用一致的灌浆方法和参数，避免因技术不统一导致施工质量参差不齐；也可以通过**明确规定灌浆的压力控制范围**，规范灌浆工艺，提高灌浆相关。

2) 促进技术进步：通过制定团体标准，规范市场行为**提高市场准入门槛**，促进市场的健康发展。

3) 推动行业高质量发展：技术标准的制定可以为科研机构和企业提供明确的技术方向和研究目标，促进灌浆技术的创新和发展。随着科技的不断进步，新的灌浆材料、设备和工艺不断涌现，制定标准可以及时将这些新技术纳入规范，推动行业的技术进步。

3、可行性

灌浆技术在传统地下工程中已多有应用。如得利隧道 2 号斜井西安方向 DK150+137~DK149+965 段采用了全断面帷幕注浆技术作为塌方区周边围岩的加固方案，并达到了预期效果，满足该段隧道安全稳定的开挖要求；莞惠城际 GZH-4 标暗挖隧道也采用全断面帷幕注浆的方式来对隧道进行加固止水；包茂高速（G65）岑溪至水文段的山心隧道采用复合帷幕注浆、全面帷幕注浆与动态施工的协同治理技术，对隧道施工突水灾害进行治理。针对水工隧洞，在目前西南地区规模最大、投资最多的水资源配置工程-滇中引水工程中，也采用了灌浆加固技术对引水隧洞进行支护。大量的工程实践经验为《富水软弱地层水工隧洞灌浆技术规范》的编制提供可靠的参考依据。

4、应用前景

水利水电工程是我国基础设施建设的重要组成部分，在防洪、灌溉、发电、供水、水土保持等方面发挥着重要作用，可以改善生态环境及水环境状

	况，促进经济社会可持续发展。《富水软弱地层水工隧洞灌浆技术规范》团体标准的制定，可以规范施工过程，确保灌浆材料的选择、浆液配比、灌浆压力、灌浆顺序等关键技术参数符合要求，从而提高隧洞的防渗性能和结构稳定性，减少工程事故的发生概率，保障工程的长期安全运行。同时，标准的制定可以促使施工单位和科研机构不断探索和创新灌浆技术，带动新型灌浆材料、新型灌浆设备的研发和使用。最后，制定统一的灌浆技术标准可以规范市场行为，提高行业的整体水平，使工程建设更加规范化和标准化。这将有助于提高工程的建设效率，降低工程成本，同时也便于工程的管理和监督。综上所述，《富水软弱地层水工隧洞灌浆技术规范》团体标准的应用前景广泛。 5、效益分析 《富水软弱地层水工隧洞灌浆技术规范》团体标准的制定可以带来如下效益： - 环境保护领域：1) 可以减少对地下水环境的影响：富水软弱地层中的水工隧洞建设可能会对地下水环境造成一定的影响，如地下水污染、地下水位下降等。标准的制定可以要求施工单位采取相应的环境保护措施，如选择环保型的灌浆材料、控制灌浆压力和浆液流量等，以减少对地下水环境的破坏；2) 保护生态系统的稳定性：一些富水软弱地层可能位于生态敏感区域，如自然保护区、水源地等，团体标准的制定可以确保施工过程中不会对周边的生态环境造成过大的影响。 - 经济发展领域：1) 降低工程成本：通过统一施工工艺，提高工程的建设质量，减少不必要的施工成本和维护成本；2) 带动相关产业的发展：团体标准的制定，将提高灌浆材料、灌浆设备、工程检测等相关产业的技术和质量水平，为相关企业带来新的发展机遇。
国内外情况 简要说明	1、技术情况 灌浆技术已经有两百多年的发展历史，按照其发展进程可以分为四个发展阶段，即 1802~1857 年为早期粘土浆液注浆阶段、1858~1919 年为初期水泥浆液注浆阶段、1920~1969 年为中期化学浆液注浆阶段、1969~现在为现代注浆阶段。随着我国的交通工程的发展，灌浆加固技术开始在山岭

	隧道和海底隧道中用来处理各种地质灾害，在不良的地质环境处理过程中，通过预注浆加固软弱岩、封堵涌水、涌砂通道，对地表进行止水帷幕注浆减少地表水的下渗对隧道开挖的不利作用。灌浆钻孔技术从初始的手风钻和硬质合金钻，发展到人造金刚石钻和深孔潜孔冲击钻等适用性更强的钻机设备，其受环境的限制越来越小。同时，灌浆设备也在不断发展和进步。通过不断对灌浆过程、灌浆工艺和灌浆技术的优化，灌浆技术的效果和效率都得到较大改善和提升。 2、项目与国内外先进标准的采用程度 未采用国外先进标准。 3、与国内相关标准间的关系 与国内强制性标准保持一致，同时参考了 GB/T 50448《水泥基灌浆材料应用技术规范》、DL/T 5406《水电水利工程化学灌浆技术规范》、T/CHTS 10088—2023《公路隧道帷幕注浆技术规程》、JTG/T 3660-2020《公路隧道施工技术规范》、NB/T 10391-2020《水工隧洞设计规范》等标准。 4、是否涉及知识产权问题 无。
主要技术内容、 技术要素、参数说明 及适用范围	1、主要技术内容 1) 基本规定：对设计、勘察、材料、环保、记录等进行一般性规定。 2) 工程地质勘察：对勘察范围、勘察方法、超前地质预报、围岩评价与验收进行规定。 3) 灌浆材料选型：对水泥单液浆、水泥-水玻璃双液浆、高渗型灌浆材料、“渗透+劈裂”复合型灌浆材料、动水封堵灌浆材料的选用和性能进行规定。 4) 灌浆方案设计：对洞内帷幕灌浆、地面灌浆的方案设计从灌浆范围、灌浆孔布置、灌浆材料配置、灌浆设备、灌浆监测等方面进行规定。 5) 施工组织：包括对一般规定、施工准备、止浆墙施工、钻孔、制浆、洞内帷幕灌浆过程、地面灌浆过程、帷幕灌浆过程监测、地面灌浆过程监测、隧洞结构及周边环境监测的规定。

	6) 质量检测与效果评价：包括对一般规定、检查孔法、灌浆试验法、物探法、资料分析法几个质量检测方法和对帷幕灌浆质量、地面灌浆质量的评定。 2、适用范围 本文件规定了富水软弱地层水工隧洞灌浆工程技术的基本规定、地质勘察、灌浆材料选型、灌浆方案设计、施工组织、质量检测与效果评价。 本文件适用于富水软弱地层水工隧洞灌浆的全断面超前帷幕灌浆、径向帷幕灌浆、局部帷幕灌浆、周边帷幕灌浆等洞内帷幕灌浆技术和地面灌浆技术的设计、施工和验收。
项目进度计划	项目进度计划如下： (1) 立项阶段 2024 年 9 月 填报《中国中小企业协会团体标准制定修订项目建议书》，准备标准草案初稿，申请标准立项，等待审批。 (2) 起草阶段 2024 年 9 月—10 月 由山东大学牵头组织，调研国内市场，初步确定标准框架。按确定的标准框架起草标准内容，内部研讨完善后，形成征求意见稿。 (3) 征求意见阶段 2024 年 10 月—11 月 提交征求意见材料，公开向社会征求意见，修改征求意见稿，形成标准草案送审稿、修改后的编制说明及征求意见汇总处理表。 (4) 标准审定阶段 2024 年 12 月 提交标准草案送审材料，召集专家进行审定，召开审查会议，根据各位专家提出的意见对标准草案送审稿进一步修改和完善，最终形成标准草案报批稿及相关报批材料。 (5) 标准报批阶段 2024 年 12 月 提交标准报批材料，等待标准审批和发布。

涉及专利的名称、 专利号以及授权 说明（如不涉及填 “无”）	无。		
申请单位意见	 (签字、盖公章) 月 日	协会意见	 (签字、盖公章) 月 日

注：表格篇幅不够可另加页。