



T/CECS 22—2024

中国工程建设标准化协会标准

岩土锚杆技术规程

Technical standard for ground anchor

中国计划出版社

中国工程建设标准化协会标准

岩土锚杆技术规程

Technical standard for ground anchor

T/CECS 22—2024

主编单位：中冶建筑研究总院有限公司

深圳市工勘岩土集团有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2025年4月1日

中国计划出版社

2024 北 京

中国工程建设标准化协会标准

岩土锚杆技术规程

T/CECS 22—2024

☆

中国计划出版社出版发行

网址: www.jhpress.com

地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座4层

邮政编码:100038 电话:(010)63906433(发行部)

廊坊市海涛印刷有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 4.75印张 116千字

2025年3月第1版 2025年3月第1次印刷

印数1—1900册

☆

统一书号:155182·1614

定价:95.00元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话:(010)63906404

如有印装质量问题,请寄本社出版部调换

中国工程建设标准化协会公告

第 2185 号

关于发布《岩土锚杆技术规程》的公告

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2020 年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2020〕14 号)的要求,由中冶建筑研究总院有限公司、深圳市工勘岩土集团有限公司等单位编制的《岩土锚杆技术规程》,经协会地基基础专业委员会组织审查,现批准发布,编号为 T/CECS 22—2024,自 2025 年 4 月 1 日起施行。原《岩土锚杆(索)技术规程》CECS 22:2005 同时废止。

中国工程建设标准化协会
二〇二四年十一月十二日

前 言

《岩土锚杆技术规程》(以下简称规程)是根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2020 年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2020〕14 号)的要求,对原协会标准《岩土锚杆(索)技术规程》CECS22:2005 进行了修订。编制组经广泛调查研究,认真总结国内外实践经验,学习国际先进技术,吸纳成熟的新成果与新技术,与国内相关标准相协调,在广泛征求意见的基础上,修订本规程。

本规程共分 11 章和 6 个附录,主要包括:总则、术语和符号、基本规定、分类与选型、材料与组件、设计、防腐、施工、荷载试验、质量检验、监测与维护等。

本次修订主要在以下方面做了修改:

1. 对规程名称进行了调整;
2. 增加了第 3 章“基本规定”;
3. 分类与选型章节,增加了可回收锚杆、让压锚杆等新型锚杆,并细化了选型要求;
4. 设计章节统一了各种抗拔承载力的安全系数,增加了可回收锚杆等的设计相关规定,增加了囊袋锚杆等的构造要求等内容;
5. 防腐章节,锚杆防腐等级分为三个等级并细化了防腐要求;
6. 施工章节,增加了不同类型锚杆的成孔要求、可回收锚杆作业及施工记录等内容;
7. 荷载试验章节,调整了基本试验范围、统一了荷载试验判稳标准,增加了持有荷载试验;
8. 提供了锚杆埋线法长度检测方法。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利,本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会地基基础专业委员会归口管理,由中冶建筑研究总院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中,如有意见或建议,请反馈给中冶建筑研究总院有限公司(地址:北京市海淀区西土城路 33 号,邮编:100088,邮箱:zgjy1992@126.com)。

主 编 单 位: 中冶建筑研究总院有限公司
深圳市工勘岩土集团有限公司

参 编 单 位: 大连理工大学
中国京冶工程技术有限公司
北京中岩大地科技股份有限公司
华侨大学
上海勘察设计研究院(集团)股份有限公司
中基发展建设工程有限责任公司
杭州图强工程材料有限公司
深圳市水务工程检测有限公司
北京综建科技有限公司
建研地基基础工程有限责任公司
四川交达预应力工程检测科技有限公司
长江水利委员会长江科学院
江苏远卓工程技术有限公司
深圳市勘察测绘院(集团)有限公司
北京方圆恒基岩土工程技术有限公司
杭州钜力锚杆科技有限公司
江苏摩尔建设科技有限公司
洛阳恒诺锚固技术有限公司
江苏景源万河环境科技有限公司
西南交通大学

中冶建筑研究总院(深圳)有限公司
深圳市房屋安全和工程质量检测鉴定中心
广东省岩土与地下空间工程技术研究中心
深圳市地质环境研究院有限公司
巩义市豫源建筑工程材料有限责任公司
天津大学建筑工程学院

主要起草人: 杨志银 付文光 贾金青 张 义 范景伦
柳建国 涂兵雄 姜晓光 魏建华 徐 寒
罗 斌 于会来 王 勇 程少振 汪 波
张宜虎 周振鸿 杨生贵 王秀丽 燕立群
赵升峰 李爱国 霍炳旭 王 林 肖智广
白雪峰 张智浩 苗国航 胡建林 李建可
曹文昭 叶 坤 赵园园 王海涛 汪一帆
吴梦龙 李书伟 高 幸 张兴杰 舒国志
主要审查人: 丘建金 刘俊岩 周同和 刘国楠 刘小敏
杨素春 孙宏伟

目 次

1	总 则	(1)
2	术语和符号	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	符号	(4)
3	基本规定	(6)
4	分类与选型	(8)
4.1	一般规定	(8)
4.2	预应力锚杆	(8)
4.3	非预应力锚杆	(15)
4.4	锚杆选型	(17)
5	材料与组件	(19)
5.1	一般规定	(19)
5.2	杆体与锚固装置	(19)
5.3	胶凝材料与浆体	(22)
6	设 计	(24)
6.1	一般规定	(24)
6.2	锚杆承载力	(24)
6.3	锚杆构造与布置	(27)
6.4	锚座与锚固节点	(34)
6.5	锚杆刚度系数与锁定荷载	(37)
7	防 腐	(40)
8	施 工	(47)
8.1	一般规定	(47)
8.2	成孔	(47)

8.3	杆件制作与安装	(50)
8.4	注浆	(53)
8.5	张拉与锁定	(54)
8.6	可回收锚杆	(56)
8.7	施工记录	(56)
9	荷载试验	(58)
9.1	一般规定	(58)
9.2	基本试验	(58)
9.3	蠕变试验	(62)
9.4	验收试验	(63)
9.5	持有荷载试验	(65)
10	质量检验	(67)
10.1	一般规定	(67)
10.2	质量检验	(67)
10.3	验收及不合格锚杆处理	(69)
11	监测与维护	(70)
11.1	一般规定	(70)
11.2	持有荷载监测	(70)
11.3	检查与维护	(72)
附录 A	常用锚杆命名与特点	(74)
附录 B	锚筋主要物理力学性能	(78)
附录 C	浆体与岩土体之间粘结强度及锚固体端阻强度	(82)
附录 D	荷载试验仪器设备、反力装置与试验操作	(85)
附录 E	锚杆荷载试验分析曲线	(88)
附录 F	锚杆长度埋线法测试	(90)
	用词说明	(93)
	引用标准名录	(94)
	附:条文说明	(97)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms and symbols	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Symbols	(4)
3	Basic requirements	(6)
4	Classification and type selection	(8)
4.1	General requirements	(8)
4.2	Prestress anchor	(8)
4.3	Nor-prestress anchor	(15)
4.4	Type selection	(17)
5	Materials and components	(19)
5.1	General requirements	(19)
5.2	Anchor tendon and anchorage equipment	(19)
5.3	Binding material and grout	(22)
6	Design	(24)
6.1	General requirements	(24)
6.2	Tensile bearing capacity	(24)
6.3	Anchor structure and layout	(27)
6.4	Structure element and anchoring joint	(34)
6.5	Stiffness coefficient of anchor and initial prestress	(37)
7	Corrosion prevention	(40)
8	Anchor construct	(47)
8.1	General requirements	(47)
8.2	Drilling	(47)

8.3	Fabrication and installion of anchor tendon	(50)
8.4	Injection	(53)
8.5	Stressing and lock-off	(54)
8.6	Removable anchor	(56)
8.7	Construction records	(56)
9	Load test	(58)
9.1	General requirements	(58)
9.2	Basic test	(58)
9.3	Creep test	(62)
9.4	Acceptance test	(63)
9.5	Lift off test	(65)
10	Quality inspection and acceptance	(67)
10.1	General requirements	(67)
10.2	Quality inspection	(67)
10.3	Acceptancg and unqualified anchor treatment	(69)
11	Monitoring and maintenance	(70)
11.1	General requirements	(70)
11.2	Resident load monitoring of prestressed anchor	(70)
11.3	Inspection and maintenance	(72)
Appendix A	Table of names and characteristics of different types of anchor	(74)
Appendix B	Table of main physical and mechanical indexes of anchor tendon	(78)
Appendix C	Table of bond strength and grout shoulder resistance strength	(82)
Appendix D	Test equipments, reaction devices and operation requirements	(85)
Appendix E	Analytical curve for anchor load test	(88)
Appendix F	Length detection by nuried wire	

method	(90)
Explanation of wording	(93)
List of quoted standards	(94)
Addition; Explanation of provisions	(97)

1 总 则

1.0.1 为了规范岩土锚杆技术的工程应用,做到安全适用、技术先进、保证质量、保护环境,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于岩土工程中锚杆的勘察、设计、施工及验收、试验、监测与维护。

1.0.3 岩土锚杆工程应综合考虑工程地质与水文地质条件、周边环境、主体结构要求、使用期限与当地施工技术水平等因素,因地制宜,合理选择锚杆类型及设计施工参数,宜采取动态设计,信息化施工。

1.0.4 岩土锚杆工程应用除应符合本规程的规定外,尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 岩土锚杆 ground anchor

安设于岩土体中并将锚筋拉力向周围岩土体传递的细长受拉构件,简称锚杆,其中锚筋采用钢绞线时也称为锚索,采用钢筋时也称为钢筋锚杆,采用钢丝绳时也称为锚绳,采用纤维增强复合材料筋时也称为纤维锚杆,采用钢管时也称为钢管锚杆或锚管,其中采用螺纹钢管时也称为中空锚杆。

2.1.2 杆体 tendon body

由锚筋与护套、定位架、束线环、止浆塞、叶片、螺纹、端帽、内锚具、承载体、防腐体等组件的若干部分组装而成的杆件。

2.1.3 浆体 grout

水泥浆、水泥砂浆、细石混凝土及水泥基灌浆材料等拌制后呈流动性的水泥系胶结材料的合称。

2.1.4 锚座 structural element

用于支承锚头及扩散锚下应力的梁、墙、板、柱、墩、承台、桩等结构构件的合称。

2.1.5 锚头 anchor head

锚杆中位于岩土体表面的部分。

2.1.6 承载体 compression element

位于压力型锚杆杆体底端、承受内锚具或锚筋压力并将压力传递到锚固体的板状或筒状零部件,其中形状为板状时也称为承载板。

2.1.7 锚固段 fixed anchor length

锚杆中通过固结体或机械装置等将拉力传递给周围岩土体的

部分。

2.1.8 自由段 free anchor length

锚杆中位于锚头与锚固段近锚头端之间的部分。

2.1.9 锚筋粘结段 tendon bond length

锚筋中与锚孔内胶结材料粘结并传递拉力给胶结材料的部分,简称粘结段。

2.1.10 锚筋自由段 tendon free length

预应力锚杆锚筋中位于锚具与拉力型锚杆的锚筋粘结段之间或锚具与压力型锚杆的承载体之间、受力后能够自由伸长产生拉应力的部分。

2.1.11 锚筋张拉段 tendon external length

预应力锚杆锚筋中位于锚具与千斤顶夹持点之间、用于锚杆张拉的部分。

2.1.12 预应力锚杆 prestressed anchor

设置了锚筋自由段、利用其弹性伸长产生预应力并将其通过锚头传递到锚座的锚杆。

2.1.13 非预应力锚杆 non-prestressed anchor

没有设置锚筋自由段、不能施加预应力的锚杆。

2.1.14 全粘结锚杆 fully bonded anchor

利用浆体、锚固剂、水泥土等胶结材料沿锚筋全长与周围岩土体粘结的锚杆。

2.1.15 扩体锚杆 enlargement anchor

扩大了部分锚固体横截面面积的锚杆。

2.1.16 可回收锚杆 removable anchor

可通过预先安置在杆体上的特定装置自行使锚筋脱离内锚具后拆除回收的锚杆。

2.1.17 让压锚杆 yield-control anchor

在围岩应力、能量释放及产生变形的过程中,通过设置在杆体上的让压装置或结构产生相应变形以保持承载力稳定的锚杆。

2.1.18 受拉极限承载力 ultimate bearing capacity

锚杆在拉力作用下达到破坏状态前或出现不适于继续承载的变形时所对应的最大轴向拉力,简称极限承载力。

2.1.19 解锁 unlock

可回收锚杆的锚具与锚筋解除物理力学关联的行为。

2.1.20 锚筋抗拆力 tendon anti-removable capacity

可回收锚杆在拉力作用下锚筋能够正常解锁回收所对应的最大轴向拉力。

2.1.21 基本试验 basic test

在工程现场进行的为确定锚杆设计参数和施工工艺的荷载试验。

2.1.22 持有荷载 residual load

预应力锚杆因受荷载作用而在锚筋自由段产生的拉力。

2.1.23 持有荷载试验 lift off test

检测已锁定预应力锚杆持有荷载的试验,其中即时测试锁定荷载损失的试验也称为锁损试验。

2.2 符 号

2.2.1 作用和作用效应:

N_k ——锚杆轴向拉力标准值。

2.2.2 抗力和材料性能:

E_s ——锚筋材料弹性模量;

$F_{p0.2}$ ——钢绞线 0.2%屈服力;

f_{ak} ——扩体锚固段面端岩土体端阻强度标准值;

f_{bk} ——固结体与锚筋之间的粘结强度标准值;

f_{ck} ——边长为 70.7mm 的浆体立方体抗压强度标准值;

$f_{mk,i}$ ——锚固体与第 i 层岩土体之间粘结强度标准值;

$f_{tk,i}$ ——杆体与第 i 层岩土体之间摩阻强度标准值;

f_{yk} ——锚筋屈服强度标准值;

R_a ——锚杆承载力特征值;