

【工程应用】

西安咸阳地区挤密桩复合地基工程 应用现状及存在的问题

蔡怀恩, 刘争宏, 陈冉升, 张鹏

(机械工业勘察设计研究院有限公司, 陕西 西安 710043)

摘要: 挤密桩复合地基是通过夯实孔内土体、挤密孔间土体, 使地基土强度增强的一种地基处理方法。本文通过对西安咸阳地区 313 个挤密桩工程项目的分析, 了解了工程应用的承载力、桩孔直径、桩距、桩体长度等现状, 总结了挤密桩复合地基处理效果的影响因素, 探讨了挤密桩复合地基工程应用中存在的问题, 即工程承载力特征值逐渐增高、忽视了挤密桩复合地基受水浸湿软化, 提出了承载力使用及挤密桩施工的相关建议。本文相关内容及结论建议可为挤密桩复合地基的研究、设计、检测、施工等提供借鉴。

关键词: 挤密桩; 复合地基; 影响因素; 问题

中图分类号: TU472

文献标志码: A

文章编号: 2096-7195(2021)04-0307-06

Engineering application status and existing problems of compaction pile composite foundation in Xianyang area of Xi'an

CAI Huai-en, LIU Zheng-hong, CHEN Ran-sheng, ZHANG Peng

(China Jikan Research Institute of Engineering Investigations and Design, Co., Ltd., Xi'an, Shanxi 710043, China)

Abstract: Compaction pile composite foundation is a kind of foundation treatment method that enhances the strength of foundation soil by tamping the soil inside and between holes. Based on the analysis of 313 compaction pile engineering projects in Xianyang area of Xi'an, this paper determines the status quo of bearing capacity, diameter of pile hole, pile distance and pile length of compaction pile composite foundation in engineering application, and summarizes the influencing factors of treatment effect. The problems that exist in the engineering application of compaction pile composite foundation are discussed. With the gradual increase of the characteristic value of the project bearing capacity, pile softening by water immersion is often neglected. Furthermore, suggestions on the use of bearing capacity and the construction of compaction pile are put forward. The relevant contents and conclusions of this paper can be used for reference in the research, design, inspection and construction of compaction pile composite foundation.

Key words: compaction pile; composite foundation; influencing factors; problems

0 引言

挤密桩法复合地基是利用机械能将地基土增密, 减小孔隙比、消除湿陷性, 同时降低压缩性、提高地基承载力, 其工期短、工艺简单, 作为一种经济、可行的地基处理方式在我国湿陷性黄土场地得到了广泛的应用。西安咸阳地区位于渭河断陷盆地中部, 地貌单元主要有渭河与泾河的漫滩、一级~三级阶地, 泾河的漫滩与一二级阶地, 皂河与

洋河的一二级阶地, 黄土梁洼与黄土塬。在渭河与泾河的二三级阶地、泾河的二级阶地、黄土梁洼与黄土塬的大部分区域发育有厚度大于 10 m 的湿陷性黄土, 大部分建筑的湿陷等级达 II 级(中等)及以上, 多层建筑多采用了挤密桩类复合地基。本文通过对西安咸阳地区 313 个挤密桩工程项目分析, 了解了工程应用的承载力、桩孔直径、桩距、桩体长度等现状, 总结了影响挤密桩复合地基处理效果的影响因素, 探讨了挤密桩复合地基存在的问

收稿日期: 2021-05-20

作者简介: 蔡怀恩(1981—), 男, 甘肃庆城人, 硕士研究生, 高级工程师, 主要从事岩土工程、工程地质、水文地质方面的勘察和研究。

E-mail: 46578650@qq.com。

题,提出了相关建议,可为挤密桩复合地基的研究、设计、检测、施工等提供借鉴。

1 挤密桩复合地基工程应用现状

西安咸阳地区挤密桩复合地基应用较多为素土桩、灰土桩、夯实水泥土桩、大直径挤密桩(素土桩、灰土桩、渣土桩)。

1.1 工程应用的承载力

通过对西安咸阳地区挤密桩复合地基工程应用的承载力特征值对比(见表1),工程应用承载力特征值素土桩最小,夯实水泥土桩最大,灰土桩介于中间。

素土桩、灰土桩、夯实水泥土桩已分别用至12层、20层、30层建筑的地基处理。

1.2 其他主要参数

(1) 桩孔直径

一般挤密桩复合地基的桩孔直径为0.4 m,有少量0.5、0.6 m。大直径挤密桩的桩径1.5~2.5 m,最大达2.8 m。

(2) 桩间距

素土桩桩间距主要集中在1.5~2.5 d (d 为桩孔直径)、灰土桩桩间距主要集中在1.5~3.0 d ,大直径挤密桩的桩间距主要集中在1.5~2.0 d 。

(3) 桩体长度

西安咸阳地区挤密桩桩长一般根据湿陷性黄土规范的处理要求确定或根据填土的厚度确定,一般长度5~15 m,其中5~10 m最多,最长达22 m,见图1。

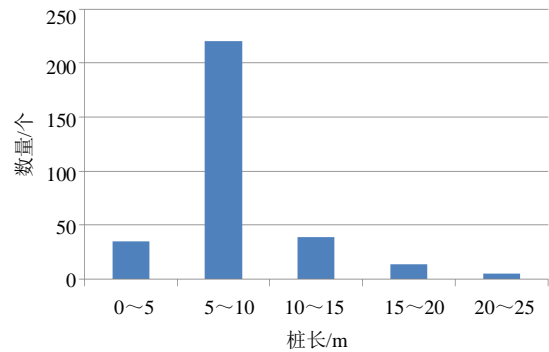


图1 挤密桩桩长分布区间图

Fig. 1 Diagram of pile length distribution

表1 挤密桩复合地基工程应用承载力特征值对比表

Table 1 Bearing capacity characteristic value of compaction pile in composite foundation

挤密类型	素土桩	灰土桩	夯实水泥土桩	大直径挤密桩		
				素土桩	灰土桩	渣土桩
一般值/kPa	175~225	150~300	200~350	175~225	200~300	175~225
最大值/kPa	300	380	450	280	400	350
最大建筑物层数	12层	24层	30层	14层	18层	12层

2 影响挤密桩复合地基效果的因素

挤密桩复合地基是由基体(桩间土体)和增强体(桩体)组成一个复合体共同承担上部荷载,地基处理效果受基体(桩间土体)的性质、增强体(桩体)本身的特性、桩间土体与桩体的协同特性(桩心距)、施工工艺等影响。

2.1 桩间土质对处理效果的影响

桩间土的含水率是影响挤密桩复合地基处理效果的主要因素^[1-7],一般认为含水率低于10%、大于24%、饱和度大于65%时不宜直接采取挤密处理。有的研究成果认为西安地区土体含水量为20%时,挤密效果最好^[1]。桩间土体的其他特性(土的颗粒组成、土粒间胶结以及矿化成分)也对处理效果产生影响^[2]。西安咸阳地区大部分区域湿陷性黄土的含水率在10%~20%之间,部分区域受水浸泡等影

响,含水率超过20%,达到28%左右。西安咸阳天然黄土含水率为挤密桩使用提供了较为有利的天然条件。

2.2 桩体本身的特性

桩体本身的特性主要有桩体材料、桩孔直径、桩体长度。

(1) 桩体材料与强度

桩体材料有素土、灰土、水泥土、渣土。

素土桩的桩孔填料主要为开挖的黄土,黄土的粒度成分、显微结构、含水率、击实功率是影响黄土压实的主要因素^[8]。

灰土桩的桩孔填料为白灰与黄土按照一定的比例拌和均匀制成的灰土,灰土体积比和含水量、土料与石灰的质量是影响灰土桩桩体效果的主要因素^[9]。

水泥土桩的桩孔填料为水泥与黄土按照一定的比例拌和均匀制成的水泥土,水泥的掺入比^[10-11]、

龄期^[12-13]、静置时间^[12]、含水量^[14]、渗入土体的黏粒含量^[12]是影响水泥土桩桩体效果的主要因素。

渣土桩的桩孔填料主要为砂、石、碎砖瓦、废混凝土块、工业废料等混合物，其桩体材料成份组成、粒径大小与级配、强度、有机质含量是影响渣土桩桩体效果的主要因素。

综上分析可得，不同的桩体材料，影响因素不同。在其他因素相同的情况下，桩体的强度对复合地基的强度影响较大，桩体强度大、复合地基强度大。桩体的强度由桩体材料决定，无论是理论分析还是实际工程应用，素土桩的强度最低，水泥土桩的强度最高，灰土桩介于两者之间，理论分析与工程应用一致。

(2) 桩孔直径

桩径过小，桩数增加，增大打桩和回填工作量。桩径过大，桩间土往往会挤密不足，不能完全消除黄土的湿陷性，同时对成孔机械能量要求大，设备条件不易达到^[15]。西安咸阳地区和国内其他区域基本一致。

(3) 桩体长度（处理厚度）

对于承载力提高方面，不是桩长度越大，承载力越高^[16-17]。灰土桩在 $6\sim 10d$ （ d 为桩孔直径）深度以下桩身荷载已趋于零，桩身与桩周土的应力比接近于1^[18-19]。西安咸阳地区挤密桩的桩体长度兼顾承载力提高和填土有效处理或湿陷性土层的湿陷性消除，根据前面的统计资料，最长桩长达22m，长桩主要目的是消除湿陷性。西安咸阳部分区域按照黄土规范要求，挤密桩处理厚度要到25m以上，受施工设备的影响，下部土层的湿陷性消除不理想，减少了挤密桩的桩长，将桩长缩至20m左右。

2.3 桩间（心）距

桩间（心）距直接影响到挤密桩的效果和造价。桩间（心）距小，挤密效果好，但桩心距过小，虽达到了较好的挤密效果，但也会造成地基处理费用增加，桩间（心）距过大，挤密效果变差。

大量的室内试验及现场试验研究成果分析可得^[1-3,18,20-22]，桩间（心）距为 $2.0\sim 2.5d$ （ d 为桩孔直径）时，会达到较为理想的挤密效果； $1.5\sim 2.0d$ 、 $2.5\sim 3.0d$ 时，部分工程能达到较为理想的效果，部分工程处理效果一般；小于 $1.5d$ 时造成费用增大，不便于施工；大于 $3.0d$ ，挤密效果变差，无法有效的消除黄土的湿陷性。根据前面统计，西安咸阳地区挤密桩桩间距的工程应用值主要集中在 $1.5\sim 3.0d$ ，与实际的研究成果一致。

2.4 施工工艺与施工设备

挤密桩法的施工过程由成孔和桩孔夯填两部分组成。

成孔方法有沉管法、预钻孔法（钻孔法、机械洛阳铲掏孔法）、冲击成孔与强力冲击成孔等。最初的挤密桩成孔多采用振动沉管机械设备成孔，在成孔过程中对桩周土也产生挤密，但振动沉管会产生噪音，不适合市区，随后采用了预钻孔法，采用机械洛阳铲或其他设备将土掏出，成孔过程中不对桩周土产生挤密效果，工程上使用一段时间后发现其挤密桩处理效果不太理想，改用了静压桩机静压成孔，而静压桩机占地面积大、机械设备大、某些边角部位不具操作面，近两年来改进了施工工艺，采用旋挤成孔工艺，在成孔过程中也可对周边土体达到挤密效果，同时在成孔深度上也能达到20m甚至更长。

桩孔夯填由强夯机（夯实机）吊重锤或超重锤自由落体分层夯击而成，施工设备较为单一。

总体来说，带有挤密效果的成孔工艺的挤密桩处理效果比不具挤密成孔工艺的处理效果好。

3 存在的问题

3.1 挤密桩复合地基受水浸湿软化问题

根据工程应用资料的统计分析及调查，素土挤密桩、灰土挤密桩、夯实水泥土桩已分别用于12层、20层、30层建筑的地基处理，工程应用的承载力逐渐增高，主要是挤密桩施工工艺相对简单，天然含水状态下挤密桩复合地基载荷试验值也能满足设计要求，加固地基是可行的。根据《建筑地基处理技术规范》^[25]，素土桩、灰土桩地基承载力特征值分别不宜大于180、250kPa，因此建议素土桩、灰土桩的上部荷载分别不宜超过180、250kPa，夯实水泥土桩可在灰土桩的基础上有所增大，但不宜增大太多，建议不宜超过300kPa。地基虽经过载荷试验，承载力满足要求，但挤密桩遇水后发生地基软化、变形增大^[1,23,24]、承载力降低、严重者建筑物发生变形破坏^[23-24]，天然状态下的载荷试验并不能代表不利情况下的承载力，而受水浸湿等不利情况在工程使用年限内可能遇到。咸阳某工程地上17层，采用水泥土桩复合地基，施工至地上14层时，总沉降量不到20mm，至地上15层时，地表水体沿肥槽渗入地下，地基受水浸湿，沉降速率超过1mm/d，地下室填充墙出现了裂缝，随后处理肥槽，截断了地表水的入渗，沉降速率逐渐降低，但

两个月后,沉降速率仍超过 0.2 mm/d。在挤密桩使用时宜考虑地基受水后的软化问题,同时也注意使用过程中的防水。

3.2 检测方法 & 检测值的代表性尚待研究

大部分工程在地基挤密处理后,采取桩间土进行 200 kPa 下的湿陷系数测试,因湿陷系数测试值与含水量、测试压力有关,同一土样含水量不同、压力不同,室内试验测试的湿陷系数不同^[26-28]。200 kPa 并不一定是地基的实际受力,这样就导致了测试结果显示湿陷性已消除而实际还存在潜在的湿陷。建议测试土层实际受力下的湿陷系数,并辅助其他指标,如孔隙比综合判定挤密处理后桩间土的性质。

大厚度杂填土场地采用孔内深层超强夯法工艺的大直径挤密桩,桩体直径过大,承压板直径小则代表性不强,直径大则现场无法操作,成本大,同时大厚度杂填土即使在挤密处理后也有一定的不均匀性,加之桩体直径大其载荷试验点的代表性及试验结果不一定能完全代表实际地基实际受力状态,在工程使用其承载力时,不宜过高,建议大直径素土桩、灰土桩与渣土桩的上部荷载分别不宜超过 180、250、250 kPa。

4 结论及建议

(1) 西安咸阳地区主要的挤密桩类型有素土桩、灰土桩、夯实水泥土桩、大直径挤密桩(素土桩、灰土桩、渣土桩)。

(2) 挤密桩目前存在的主要问题有工程应用的承载力逐渐增高、忽视了挤密桩复合地基受水浸湿软化问题。建议素土桩、灰土桩、夯实水泥土桩的上部荷载分别不宜超过 180、250、300 kPa。

(3) 大直径挤密桩检测方法 & 检测值的确定方面还需进一步深入研究。建议大直径素土桩、灰土桩与渣土桩的上部荷载分别不宜超过 180、250、250 kPa。

(4) 挤密桩施工建议采用静压沉管成孔或旋挤成孔、孔内重锤夯实施工工艺,大直径挤密桩建议采用强力冲击成孔、孔内超重锤夯实施工工艺。

(5) 建议对挤密桩受水浸湿后的软化机理、变形特征、桩间土湿陷性的检测方法、复合地基承载力的选用等方面进行深入研究。

参考文献

[1] 郑永强. 黄土地基挤密机理与工程应用研究[D]. 西安:

西安建筑科技大学, 2011.

ZHENG Yong-qiang. The loess foundation compacting mechanism and engineering application research[D]. Xi'an: Xi'an University of Architecture and Technology, 2011.

[2] 梁珠擎. 灰土桩复合地基试验分析与挤密机理研究[D]. 西安: 西安科技大学, 2009.

LIANG Zhu-qing. The experiment of lime soil compaction foundation and the analysis of compaction mechanism[D]. Xi'an: Xi'an University of Science and Technology, 2009.

[3] 黄雪峰, 张世径, 朱彦鹏. 湿陷性黄土地基 DDC 桩合理桩间距优化设计[J]. 甘肃科学学报, 2003, 25(1): 119-122.

HUANG Xue-feng, ZHANG Shi-jing, ZHU Yan-peng. The optimal design of the reasonable pile spacing between DDC piles of collapsible[J]. Journal of Gansu Sciences, 2003, 25(1): 119-122.

[4] 王雪浪, 朱彦鹏. 灰土挤密桩处理湿陷性黄土地基理论分析及试验[J]. 西安建筑科技大学学报: 自然科学版, 2010, 42(2): 288-293.

WANG Xue-lang, ZHU Yan-peng. Theoretical analysis and test of the foundation of collapsible loess reinforced by lime piles[J]. Xi'an University of Arch. & Tech.: Natural Science Edition, 2010, 42(2): 288-293.

[5] 陈从兴, 铁生年. 灰土和土挤密桩在湿陷性黄土地基中的设计与应用[J]. 建筑技术, 2009, 40(3): 221-224.

CHEN Cong-xing, TIE Sheng-nian. Design and application of lime-soil and soil compaction pile water-collapsible loess foundation[J]. Architecture Technology, 2009, 40(3): 221-224.

[6] 中华人民共和国住房和城乡建设部, 国家市场监督管理总局. 湿陷性黄土地区建筑标准: GB 50025—2018[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2018.

[7] 何永强. 强湿陷性黄土地区挤密桩复合地基的理论分析与试验研究[D]. 兰州: 兰州理工大学, 2010.

HE YONG-qiang. A theoretical analysis and experimental study on compaction pile composite foundation in serious collapsible loess[D]. Lanzhou: Lanzhou University of Technology, 2010.

[8] 刘小伟, 谌文武, 梁收运, 等. 黄土压实的影响因素研究[J]. 中国沙漠, 2004, 24(5): 657-661.

LIU Xiao-wei, CHEN Wen-wu, LIANG Shou-yun. et al. Influencing factors of loess compacting[J]. Journal of Desert Research, 2004, 24(5): 657-661.

- [9] 王希玲. 灰土击实试验及其应用[J]. 西北建筑工程学院学报: 自然科学版[J]. 2002, 19(3): 18-20.
WANG Xi-ling. Study of compaction test of lime soil and its use[J]. Journal of Northwestern Institute of Architectural Engineering: Natural Science, 2002, 19(3): 18-20.
- [10] 李俊才, 周显祥, 梁永谨. 软土含水量对粉喷法加固效果的影响[J]. 成都理工学院学报, 1998, 25(3): 417-421.
LI Jun-cai, ZHOU Xian-xiang, LIANG Yong-jin. Influence of water content of soft soil on reinforcement effect of powder spraying method[J]. Journal of Chengdu Institute of Technology, 1998, 25(3): 417-421.
- [11] 安美娣, 李华, 赵桂芳, 等. 道路软基处理水泥土室内配比试验研究[J]. 湖北地矿, 2000, 14(2): 41-44, 55.
AN Mei-di, LI Hua, ZHAO Gui-fang, et al. Experimental study on cement soil ratio for road soft foundation treatment[J]. Hubei Geology & Mineral Resources, 2000, 14(2): 41-44, 55.
- [12] 马国庆. 击实水泥土的工程特性及其微观结构研究[D]. 扬州: 扬州大学, 2006.
MA Guo-qing. Research on the engineering characteristics and microstructure of compacted cement-soil[D]. Yangzhou: Yangzhou University, 2006.
- [13] 柳墩利. 高速铁路湿陷性黄土地基处理试验研究[D]. 北京: 中国铁道科学研究院, 2012.
LIU Dun-li. Experimental study on collapsible loess foundation treatment for high-speed railway[D]. Beijing: China Academy of Railway Science, 2012.
- [14] 梁士举. 黄土地区夯实水泥土桩复合地基承载力及沉降性能研究[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2011.
LIANG Shi-ju. Study on bearing capacity and settlement of rammed soil-cement pile composite foundation in loess area[D]. Xi'an: Xi'an University of Architecture and Technology, 2011.
- [15] 苗强强. 挤密桩对地基处理的效果初探[D]. 兰州: 兰州理工大学, 2007.
MIAO Qiang-qiang. Test research on compacting effect of compaction piles[D]. Lanzhou: Lanzhou University of Technology, 2007.
- [16] 孙青娟, 刘增荣, 李小龙. 渣土桩复合地基承载特性数值模拟分析[J]. 土工基础, 2014, 24(1): 68-71.
SUN Qing-juan, LIU Zeng-rong, LI Xiao-long. Numerical analysis of composite ground formed by DDC method[J]. Soil Eng. and Foundation, 2014, 24(1): 68-71.
- [17] 孙青娟. 孔内深层强夯法及其多桩型复合地基的加固机理及应用研究[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2013.
SUN Qing-juan. The consolidation mechanism and applied studies on sddc and multi-pile composite foundation[D]. Xi'an: Xi'an University of Architecture and Technology, 2013.
- [18] 屈松. 灰土挤密桩复合地基残余湿陷性评价与分析[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2010.
QU Song. Evaluation and analysis on residual collapsibility of lime soil compaction pile composite foundation[D]. Xi'an: Xi'an University of Architecture and Technology, 2010.
- [19] 孙雯月. 灰土挤密桩处理湿陷性黄土地基的研究[D]. 济南: 山东大学, 2007.
SUN Wen-yue. Study on collapsible loess foundation treatment with lime soil compaction pile[D]. Jinan: Shandong University, 2007.
- [20] 聂庆科, 梁金国, 韩立君, 等. 夯扩桩加固湿陷性黄土地基机理研究[J]. 岩土力学, 2001, 32(6): 1819-1823.
NIE Qing-ke, LIANG Jin-guo, HAN Li-jun, et al. Study of improvement mechanism of compaction-widening piles by tamping in collapsible loess foundation[J]. Rock and Soil Mechanics, 2001, 32(6): 1819-1823.
- [21] 米海珍, 杨鹏. 挤密桩处理湿陷性黄土地基的现场试验研究[J]. 岩土力学, 2012, 33(7): 1951-1955.
MI Hai-zhen, YANG Peng. A field experimental study of compaction piles in collapsible loess foundation[J]. Rock and Soil Mechanics, 2012, 33(7): 1951-1955.
- [22] 张世经. 大厚度自重湿陷性黄土地区挤密法处理地基试验研究[D]. 兰州: 兰州理工大学, 2013.
ZHANG Shi-jing. Experimental study on foundation treatment by compaction method in large thickness self weight collapsible loess area[D]. Lanzhou: Lanzhou University of Technology, 2013.
- [23] 陈建华. 灰土挤密桩复合地基浸水软化浅析[J]. 甘肃科技, 2011, 27(5): 120-121.
CHEN Jian-hua. Analysis on the water softening of lime soil compaction pile composite foundation[J]. Gansu Science and Technology, 2011, 27(5): 120-121.
- [24] 金睿. 灰土挤密桩复合地基浸水软化问题探讨[J]. 工程勘察, 2007(1): 21-22.
JIN Rui. Discussion on water softening of lime soil

- compaction pile composite foundation[J]. Geotechnical Investigation & Surveying, 2007(1): 21-22.
- [25] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 建筑地基处理技术规范: JGJ 79—2012[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.
- [26] 张原丁. 论黄土的湿陷敏感性[J]. 岩土工程学报, 1996, 18(5): 79-84.
- ZHANG Yuan-ding. Discussion on collapsibility sensitivity of loess[J]. Chinese Journal of Geotechnical Engineering, 1996, 18(5): 79-84.
- [27] 张炜. 黄土力学性质试验中的若干问题[J]. 工程勘察, 1995(3): 6-12.
- ZHANG Wei. Relevant key points of loess concerning mechanical property[J]. Geotechnical Investigation & Surveying, 1995(3): 6-12.
- [28] 蔡怀恩, 秦广平, 吕雪漫, 等. 湿陷性黄土地区岩土工程勘察的相关问题探讨[J]. 工程勘察, 2018(S1): 263-268.
- CAI Huai-en, QIN Guang-ping, LV Xue-man, et al. Discussion on related problems of geotechnical engineering investigation in collapsible loess area[J]. Geotechnical Investigation & Surveying, 2018(S1): 263-268.

【简 讯】

第十七届全国地基处理学术讨论会（一号通知）

为加强地基处理的学术交流, 提供新理论、新技术、新理念、新设备的探讨平台, 中国土木工程学会土力学及岩土工程分会将于 2022 年 8 月在宁夏银川举办第十七届全国地基处理学术讨论会。会议以“黄河流域生态保护与高质量发展”国家政策为背景, 展示全国各地地基处理领域的最新研究成果与发展趋势。

论文出版:

经学术委员会评审的优秀论文在《地基处理》期刊发表, 其余论文可以论文集的形式出版。

重要时间:

提交全文截止时间: 2021 年 11 月 15 日
 全文录用截止时间: 2022 年 1 月 15 日
 修改稿提交截止时间: 2022 年 4 月 15 日
 会议时间: 2022 年 8 月 26—28 日(26 日报到)

联系方式:

联系地址: 银川市西夏区贺兰山西路 489 号宁

夏大学贺兰山校区格物楼 122 室

邮 箱: djclhdh_2022@163.com

联 系 人: 李学丰 13995181829

张 刚 13639508696

主办单位:

中国土木工程学会土力学及岩土工程分会

承办单位:

宁夏大学

宁夏力学学会

中国岩石力学与工程学会环境岩土工程分会

协办单位:

长沙理工大学

北方民族大学

东华理工大学

银川科技学院

华东建筑设计研究院有限公司

中建中新建设工程有限公司