



湿陷性黄土 工程性能新篇

关文章 著

西安交通大学出版社

湿陷性黄土工程性能新篇

关文章 著

江苏工业学院图书馆
藏书章

西安交通大学出版社

(陕)新登字 007 号

湿陷性黄土工程性能新篇

关文章 著

*

西安交通大学出版社出版

(邮政编码:710049)

陕西富平印刷厂印装 陕西省新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 26 字数 700 千字

1992 年 6 月第 1 版 1992 年 6 月第 1 次印刷

印数:1—700

ISBN7-5605-0507-4/TU·10

定价: (平)18.00 元
(精)22.00 元

前 言

在从事湿陷性黄土工程性能研究与多年的工程实践中,深感黄土有其特殊性和复杂性。在继承前人研究成果的基础之上,分析研究归纳出了几点看法:

1. 从宏观上,黄土的工程性能有着明显的地区性变化规律,而这个变化规律又是受控于不同的地貌。从大的地貌上,六盘山以西的黄土,从其物质组成到工程性能,都和六盘山以东的黄土俨然有别。但从微地貌上,却又不完全符合区域变化规律,在总的变化规律中又有特殊规律。

2. 黄土的湿陷变形,不能完全用固结变形的理论分析、认识。因为湿陷变形是压缩变形的特例。

3. 含水量的变化对湿陷性黄土一系列性质的显著影响,不能简单地用土的三相比例的变化来解释和认识。

4. 被饱和了的湿陷性黄土,强度上的变化和强度值的锐减,不能单纯用物理化学变化来解释和认识。

5. 影响湿陷变形的因素,除了反映湿陷性质的参数(δ_g, δ_{zs})以外,土的微观结构、紧密程度、湿陷敏感性、透水性、土层的厚度、不同性质土层的组合关系,以及浸水范围、数量、时间、水的化学成分,荷载大小等,也都是制约湿陷变形和影响湿陷量的因素。

6. 改善和改变湿陷性黄土的工程性能,除了沿用行之有效的各类桩基础之外,用预先浸水的方法和用化学以及物理—化学方法,也能够取得预期的效果,但各有严格地适用条件。

上述所列举的六个方面,是本书编写的核心和着重论述的内容,也是构成本书的结构骨架。围绕着这些方面的内容进行展开,以实际数据或工程实例为依据,应用工程地质学、土力学、土质学和力学原理和方法,进行探讨、分析、归纳,试图揭示湿陷性黄土的特殊性。

以下两个基本观点是首次提倡的,也是本书编写的基本原则:

其一是,把认识、反映、利用和改造地基(或自然条件),作为工程勘察的一个整体,以改变以往工程勘察局限于认识和反映自然条件。竭力提倡把工程问题的分析、研究,乃至如何经济有效地利用和改造地基紧密结合为一体。并以定性定量评价兼用,最终以定量反映。

其二是,湿陷性黄土,是非水稳性土,因此,不应仅限于建筑之前的地基评价和湿陷性评价上,同时还要做出建筑之后的预测性地基评价和湿陷性评价。后一种评价适用于所有工程,但对于用水多的工程或有酸液的化工工程更为重要。

全书共有二十三章。其中第一章至第四章侧重于阐述湿陷性黄土地层学和黄土基本理论方面的内容,包括不同年代湿陷性黄土和有湿陷性土的分布、成因年代、地貌分类及特征;以及上述各种土层的物质组成,物理、水理及力学性质指标。第五章至第十章是本书的重点部分,系统地介绍并评述了国内外湿陷性评价的理论,产生湿陷的原因与机理、自重湿陷与非自重湿陷的差异实质,湿陷起始压力、湿陷敏感性,含水量、单位重度与工程性能的关系。第十一章至第十三章论述了有关湿陷性黄土的地质灾害与测试评价方法;地下水位上升对工程的影响与评价预测方法及标准;黄土边坡、滑坡的特点,勘察、测试要求及稳定性验算理论及相应的工程处

理方法。第十四章至第十六章着重讨论了场地各勘察阶段的目的、要求与工作方法,并对场区大面积填土、湿陷性综合评价、复杂建筑环境的深挖基坑与降低地下水位等特殊工程和条件下的勘察与评价提出了具体方法;对工程勘察报告书的编写原则,基本要求和编写指导思想等做了论述,强调了立足于使用者的角度作为编写报告书的基本出发点;用数字为依据,为设计、施工和使用管理单位提供资料;提倡结论、建议技术先进,经济上合理,针对性强,切实可行应是报告书的核⼼;工程的现状评价与预测性评价并重。第十七章至第二十三章系统地介绍了国内外当前在地基处理和改善地基性能方面的原理,适用条件和工程实录。在桩基础负摩擦力计算和为了解决负摩擦力的不利作用而采取的技术措施提出了一些新的具有实用意义的数值和方法。特别是应用塑料薄膜防渗和加筋技术在工程上的应用尤具崭新的特点。

本书初稿完成后,曾广泛征求有关专家学者的意见,最后由专门从事第四纪地质研究并在黄土成因、古环境等方面做出过成就的西安地质学院⽔工系主任孙建中教授和肖荣久副教授对全书进行审阅;宋献华、柏发田、万增享、王成杰、王毅国等同志协助完成部分技术性工作,来迟同志自始至终为本书的资料整理、校核等做了大量技术性工作;张秀芳女士协助完成了图件制描整饰工作。在此谨向他们表示谢意。

本书的编写和发行,得到了中国有色金属工业总公司基建局的大力支持,谨表示衷心的感谢。西安交通大学出版社房立民编辑为本书的出版和编审做了大量工作,在此致以诚挚的谢意。

本书参考和引用了有关单位的成果,谨表谢意。

书中所介绍的内容当中,有一些是首次提出的见解和看法,由于学术水平和工作地区所限,不足和错误之处,敬请读者指正。

作者 1990年6月

目 录

前言

第一章 总论

第一节 我国黄土层的分布轮廓	(1)
第二节 黄土成因	(1)
第三节 黄土分层	(2)
第四节 黄土分布的地区及黄土特征	(5)
一、黄土的区域分布	(5)
二、黄土的区域特征	(6)
第五节 黄土地貌与工程建设	(10)
一、研究黄土地貌的工程意义	(10)
二、高原黄土地貌	(12)
三、堆积—侵蚀类型黄土地貌	(12)
四、微型黄土地貌	(13)

第二章 马兰黄土

第一节 物质组成	(15)
一、颗粒组成	(15)
二、矿物成分	(16)
三、化学成分	(17)
四、可溶盐含量	(17)
第二节 湿陷性及湿陷土层厚度	(19)
一、湿陷性的特点	(19)
二、各地湿陷性黄土的实际厚度及其岩性	(23)
第三节 物理、水理及力学性质	(23)
一、物理性质	(23)
二、水理性质	(26)
三、力学性质	(29)

第三章 新近堆积黄土

第一节 新近堆积黄土的命名及其年代划分	(36)
一、新近堆积黄土的命名	(36)
二、新近堆积黄土地层年代划分	(36)
第二节 新近堆积黄土的成因及分布厚度	(37)

一、新近堆积黄土的成因	(37)
二、新近堆积黄土的分布与厚度	(37)
第三节 新近堆积黄土的地质特征	(38)
一、地貌特征	(38)
二、地层岩性特征	(38)
第四节 新近堆积黄土的物质组成	(38)
一、 Q_2 和 Q_3 黄土的物理力学性质对比	(38)
二、 Q_2 和 Q_3 黄土不易区分的原因	(40)
三、 Q_2 和 Q_3 黄土成岩作用的特点和差别	(41)
四、 Q_2 和 Q_3 黄土易溶盐含量的差别	(41)
第五节 易溶盐与新近堆积黄土的工程性能	(42)
第六节 新近堆积黄土含水量比马兰黄土低的原因	(43)
第七节 划分新近堆积黄土的定量指标	(44)
一、用 w_L 指标分层	(44)
二、用 w_L/a_{1-2} 比值分层	(45)
三、用 c' 和 K_0 值分层	(45)
四、用 P_0 值分层	(47)
五、用 P_{at} 值分层	(47)
六、 t 值检验法分层	(48)
七、镜下鉴定法分层	(49)
八、地层对比法分层	(50)
九、用判别函数分析法分层	(50)
第八节 新近堆积黄土的工程性能	(51)
一、成岩作用的特点	(51)
二、工程性能特点	(52)

第四章 黑垆土(新古土壤)及其他湿陷性土

第一节 黑垆土的地层意义和性质	(54)
一、黑垆土的成因	(54)
二、黑垆土的分布与厚度	(54)
三、黑垆土的微观结构及化学性质	(55)
第二节 黑垆土的工程性能	(57)
一、颗粒组成	(57)
二、湿陷性	(58)
三、力学性质和浸水后的强度	(58)
四、地基承载力	(59)
五、基本物性	(59)
六、化学成分	(60)
第三节 马兰黄土层的古土壤层	(60)
第四节 其他有湿陷性的土层	(61)

一、粉土的湿陷性	(61)
二、砂土的湿陷性	(62)
三、角砾层的湿陷性	(63)
四、碎石层的湿陷性	(63)
五、盐渍土的湿陷性	(64)

第五章 国内外对湿陷性黄土的评价

第一节 国内湿陷性黄土评价方法	(67)
一、黄土的湿陷性评价	(67)
二、黄土的自重湿陷性	(69)
三、关于 β_0 的进一步分区	(71)
四、用本构关系计算湿陷变形	(73)
五、修正计算湿陷量公式	(73)
第二节 国外对湿陷性黄土的评价方法	(75)
一、罗马尼亚对湿陷性黄土评价	(75)
二、苏联对湿陷性黄土评价	(76)
三、阿根廷对湿陷性黄土评价	(77)
四、苏联和中国用旁压仪和静触试验测定湿陷性	(77)
五、美国对湿陷性黄土评价	(78)
六、匈牙利对湿陷性黄土评价	(80)

第六章 黄土湿陷原因与机理

第一节 国外对黄土湿陷原因研究概况	(82)
第二节 国内对黄土湿陷原因与机理的研究	(85)
一、加入不同溶液研究黄土湿陷性	(85)
二、从黄土的孔隙类型、大小研究湿陷性	(89)
三、从黄土本构关系入手添加不同溶液研究湿陷性	(94)
四、简单讨论	(100)

第七章 黄土的区域性变化原因与工程性能

第一节 湿陷性黄土的区域性变化及其原因	(103)
一、几个主要参数的区域性差别	(103)
二、自重湿陷和非自重湿陷性的差异实质	(104)
三、自重湿陷性黄土的地区性差异	(107)
四、湿陷性和微观结构的差异	(108)
五、简要讨论	(111)
第二节 地质年代与黄土工程性能	(112)
一、不同地质年代黄土的物质组成	(112)
二、不同地质年代黄土的工程性能	(113)
第三节 成因类型与黄土工程性能	(116)

第八章 湿陷敏感性及含水量与黄土工程性能

第一节 自重湿陷敏感性的基本情况	(118)
------------------------	-------

第二节	湿陷敏感性和工程建设的关系	(119)
第三节	影响敏感性的因素	(120)
第四节	判别敏感性的指标和标准	(122)
一、	各种判别方法简介	(122)
二、	简要讨论	(126)
第五节	含水量与黄土湿陷的因果关系	(126)
第六节	含水量与湿陷性黄土地基评价	(127)
一、	自然因素引起的地基性能的变化	(127)
二、	人为因素引起的地基性能的变化	(129)
三、	含水量和综合强度的对比试验	(130)
四、	简单分析与讨论	(130)
第七节	起始含水量预测湿陷性黄土工程性能	(131)
一、	起始含水量及其工程意义	(131)
二、	确定起始含水量的方法	(131)
三、	起始含水量的应用	(133)
第八节	含水量、干重度与湿陷的敏感度	(134)

第九章 湿陷起始压力及其应用

第一节	湿陷起始压力的地区性	(136)
第二节	湿陷起始压力的确定方法	(137)
一、	用室内试验确定	(137)
二、	用野外饱水载荷试验确定	(137)
三、	用回归方程式计算确定	(137)
第三节	载荷试验压板面积和取值标准探讨	(139)
一、	关于压板面积	(139)
二、	用 P_{sh} 取值标准	(140)
三、	简要讨论	(140)
第四节	湿陷起始压力在工程上的应用	(141)
第五节	简单小结	(145)

第十章 地基承载力确定的原则与方法

第一节	地基评价与承载力	(146)
一、	地基评价内容及意义	(146)
二、	承载力的确定方法与原则	(146)
第二节	湿陷性黄土 $p-s$ 曲线的特点及其工程意义	(147)
一、	$p-s$ 曲线的一般特点及工程意义	(147)
二、	局部剪切破坏时 $p-s$ 曲线的类型	(148)
三、	陕、甘、青三个地区 $p-s$ 曲线的类型	(149)
四、	用 $p-s$ 曲线选取承载力的方法及应注意的问题	(150)
第三节	用 $p-s$ 曲线确定承载力的方法及适用条件	(153)
第四节	不同建筑物承载力的确定	(155)

第五节 浸水地基 $p-s$ 曲线的特点	(156)
第六节 重要工程用载荷试验确定承载力的意义	(156)
一、一般第四系地层承载力对比	(157)
二、湿陷性黄土地层承载力对比	(157)
第十一章 湿陷性黄土地基震陷与地下水位上升的评价	
第一节 湿陷性黄土震陷	(159)
一、震陷基本情况	(159)
二、影响湿陷性黄土震陷的因素	(159)
第二节 湿陷性黄土地基震陷量计算及预测	(161)
一、震陷量计算	(161)
二、简单讨论	(162)
第三节 湿陷性黄土区地下水位上升的地质环境	(163)
一、地下水位上升的工程实例和剖析	(163)
二、地下水位上升与建筑物开裂的基本原因	(166)
三、地下水位上升地基湿陷变形机理	(166)
四、地下水位上升趋势预测及防治	(168)
第十二章 湿陷性黄土滑坡勘察与稳定性评价	
第一节 黄土滑坡形态与结构	(170)
第二节 黄土滑坡的特点及分类	(171)
一、黄土滑坡的特点	(171)
二、滑坡分类	(172)
第三节 黄土滑坡的识别	(173)
第四节 滑坡的勘察与测试	(175)
一、滑坡的勘察	(175)
二、滑坡的测试	(178)
第五节 滑坡稳定性检算	(179)
第十三章 边坡勘察与稳定性评价	
第一节 概述	(186)
第二节 边坡分类及黄土边坡特点	(187)
第三节 边坡勘察	(189)
一、工程地质测绘	(189)
二、勘探工作	(190)
三、测试工作	(191)
第四节 稳定边坡的确定	(192)
一、用经验法确定岩土体稳定边坡	(192)
二、边坡形式的选择	(193)
三、线路工程黄土稳定边坡的确定	(193)
第五节 土质边坡稳定性检算及实例	(193)
一、边坡稳定性检算	(193)

二、最危险滑动面圆心的确定·····	(197)
三、稳定安全系数·····	(198)
第六节 边坡病害的防治·····	(201)
第十四章 工程勘察与报告书编写	
第一节 基本要求·····	(205)
第二节 场址选择阶段的勘察·····	(205)
一、场址选择阶段的勘察任务·····	(205)
二、勘察工作方法和手段·····	(205)
三、提交成果·····	(206)
第三节 初步阶段的勘察·····	(206)
一、初步阶段的勘察任务·····	(206)
二、勘察工作方法和手段·····	(206)
三、提交成果·····	(207)
第四节 详细阶段的勘察·····	(208)
一、详细阶段的勘察任务·····	(208)
二、勘察工作方法和手段·····	(208)
三、提交成果·····	(209)
第五节 施工阶段的勘察和专门勘察·····	(211)
第六节 黄土地区大面积填土的勘察与评价·····	(212)
一、工程实例·····	(212)
二、沉降分类·····	(212)
三、预防或减缓沉降处理办法·····	(213)
四、勘察工作·····	(213)
五、大面积地面堆载地基变形·····	(213)
第七节 湿陷性黄土取土质量与要求·····	(216)
一、钻孔取土的现状·····	(216)
二、钻孔探井土样对比·····	(217)
三、保证土样天然结构的办法·····	(219)
第八节 勘察报告书编写要求与内容·····	(219)
一、基本要求和指导思想·····	(219)
二、工程分析评价应考虑的因素·····	(220)
三、现状评价与全过程监测·····	(220)
四、报告书编写实例·····	(221)
第十五章 湿陷性综合评价及模糊评判	
第一节 湿陷性综合评价的含义·····	(240)
第二节 湿陷变形与压缩变形的区别·····	(240)
第三节 湿陷性综合评价的项目和内容·····	(241)
一、黄土规范湿陷性评价·····	(241)
二、影响湿陷变形的因素·····	(241)

第四节 综合评价的基本做法	(246)
第五节 用模糊数学方法评价黄土湿陷性	(246)
一、确定评价集 U	(247)
二、评价因子的选取	(247)
三、评价因子的分级标准值	(248)
四、模糊数学模型及评判方法	(248)
五、评判结果分析	(252)
六、简单讨论	(255)
第十六章 复杂建筑环境和黄土构造节理的工程评价	
第一节 复杂建筑环境的工程评价	(257)
一、新建工程对已建工程的影响与种类	(257)
二、抽降地下水	(258)
第二节 深开挖对相邻工程的影响与防护	(262)
一、深基坑对相邻建筑物稳定性的影响	(262)
二、支挡措施方案	(263)
三、支挡方案对比	(266)
第三节 强夯和打桩对相邻建筑设施的影响	(266)
一、判定指标	(266)
二、判定标准	(267)
三、强夯实测安全距离	(267)
第四节 黄土构造节理对工程的影响与评价	(268)
一、构造节理的成因及产状	(268)
二、节理与场地的复杂化	(268)
三、节理对黄土稳定性的影响	(268)
四、稳定性措施	(269)
第十七章 强夯法加固黄土地基	
第一节 概述	(270)
一、加固湿陷性黄土地基的适用条件	(271)
二、机具设备及参数的确定	(271)
第二节 自重湿陷性黄土地区强夯工程实录	(271)
一、夯实情况	(271)
二、强夯变形量与锤击数	(276)
第三节 非自重湿陷性黄土地区强夯工程实录	(277)
一、夯实情况	(277)
二、机具设备及工艺参数	(277)
三、技术效果及几个规律问题	(278)
第四节 大型冷却塔地基强夯实录	(287)
一、工程概况	(287)
二、试验场地的工程地质简述	(287)

三、强夯法处理湿陷性黄土地基的试验	(288)
四、技术效果检验及其分析	(291)
五、经济效果	(294)
六、简单讨论	(295)
第五节 强夯振动范围和安全距离	(295)
一、实例资料及机理分析	(295)
二、振动影响范围及安全距离	(297)
三、国外有关评价标准	(298)
四、简单讨论	(298)
第十八章 垫层法处理地基	
第一节 垫层法适用条件及施工要求	(299)
第二节 击实试验原理与土质和击实功能	(300)
一、击实仪种类	(300)
二、击实试验原理与功能	(300)
三、不同土料与试验结果的关系	(301)
第三节 用黄土作垫层质量的控制标准	(302)
一、试验数值及分析	(302)
二、影响黄土压实的因素	(305)
三、填土的最佳控制标准	(305)
四、简单讨论	(306)
第四节 灰土垫层	(306)
一、灰土击实试验不同方法对比分析	(307)
二、灰土中石灰剂量对干重度和强度的影响	(311)
三、简单讨论	(312)
第十九章 挤密桩处理地基	
第一节 挤密桩适用条件及施工要求	(313)
第二节 爆扩灰土挤密桩	(313)
一、原理	(313)
二、参数设计	(315)
三、施工	(316)
四、工程实录及检测	(317)
第三节 灰土挤密桩	(318)
一、灰土挤密桩挤密原理和参数设计	(318)
二、灰土挤密桩地基工程实录	(320)
第四节 有关问题的探讨	(323)
一、含灰量问题	(323)
二、压实系数 D_c 的确定	(323)
三、承载力 $[R]$ 的确定	(324)
四、时间效应	(325)

五、处理地层的适用条件·····	(325)
六、施工顺序·····	(325)
第五节 用振动沉桩机施工灰土挤密桩工程实录·····	(326)
一、概述·····	(326)
二、试验场地概况·····	(326)
三、工程情况及设计参数·····	(326)
四、施工新工艺·····	(328)
第二十章 注浆与化学加固处理地基	
第一节 注浆工程·····	(332)
一、注浆工程概况·····	(332)
二、注浆法的适用条件及技术参数·····	(332)
三、土体注浆·····	(334)
第二节 旋喷注浆·····	(335)
一、旋喷注浆方法概述·····	(335)
二、旋喷法适用条件·····	(335)
三、旋喷孔桩机理·····	(336)
四、旋喷地基的应用范围·····	(336)
五、注浆材料及配方·····	(337)
六、旋喷注浆设计·····	(337)
第三节 旋喷注浆处理黄土隧道坍方工程实例·····	(338)
一、坍方概况·····	(338)
二、处理方案的选择·····	(338)
三、旋喷注浆处理坍方的参数设计·····	(338)
四、旋喷注浆施工·····	(339)
五、整治坍方的效果·····	(339)
六、简单讨论·····	(340)
第四节 化学法加固湿陷性黄土地基·····	(341)
一、化学加固工程概述·····	(341)
二、碱液加固原理·····	(341)
三、碱液加固地基效果·····	(342)
四、碱液加固黄土的施工步骤·····	(342)
第五节 饱和黄土加气硅化加固地基·····	(343)
一、加固方法概述·····	(343)
二、加气硅化加固的机理和工艺流程·····	(343)
三、饱和黄土加固体强度及水稳性·····	(344)
四、附加下沉试验·····	(344)
五、工程实录·····	(345)
六、简单讨论·····	(346)
第六节 碱液法加固新近堆积黄土·····	(347)

一、加固后土体强度及有效半径·····	(347)
二、加固时的附加沉降·····	(348)
三、湿陷性消除及加固体水稳性·····	(349)
四、加固单位土体灌液量、耗碱量及碱液浓度控制·····	(349)
第二十一章 预浸水加固地基与建筑物倾斜矫正	
第一节 概述·····	(351)
第二节 预浸水加固地基的机理及分析·····	(351)
一、预浸水适用于自重湿陷性黄土的原因·····	(351)
二、预浸水地基湿陷的机理·····	(351)
第三节 预浸水加固地基的适用条件·····	(352)
一、预浸水处理地基的适用条件·····	(352)
二、预浸水试坑边长的界限值·····	(353)
第四节 预浸水加固地基工程实录·····	(354)
一、试验场地基本情况·····	(354)
二、预浸水实效及分析·····	(355)
三、简单讨论·····	(357)
第五节 浸水法矫正建筑物倾斜·····	(358)
一、浸水法矫正倾斜适用条件·····	(358)
二、准备工作及实施要点·····	(358)
三、浸水法矫正倾斜工程实录·····	(359)
第六节 掏土法矫正建筑物倾斜·····	(359)
一、掏土法矫正倾斜的工程实例·····	(359)
二、简单讨论·····	(362)
第二十二章 振冲桩与锥头灌注桩	
第一节 桩基础的几个技术参数·····	(363)
一、基本要求·····	(363)
二、单桩承载力确定原则·····	(363)
三、正、负摩擦力·····	(363)
四、桩负摩擦力计算深度·····	(364)
第二节 振冲碎石桩·····	(365)
一、振冲碎石桩的适用条件·····	(365)
二、振冲碎石桩基本原理·····	(365)
三、振冲碎石桩设计与主要参数选用·····	(366)
四、振冲碎石桩检测·····	(367)
第三节 振冲法加固饱和黄土地基设计·····	(367)
一、置换率的确定·····	(367)
二、应力分担比·····	(369)
三、加固范围的确定·····	(370)
四、设计中应注意的几个问题·····	(370)

五、施工中应注意的事项	(371)
六、振冲桩的质量检测	(371)
第四节 锥头灌注桩	(373)
一、基本情况	(373)
二、锥头式灌注桩的施工工艺	(373)
三、承载力试验及技术经济比较	(373)
四、简单讨论	(375)
第二十三章 加筋土与塑料薄膜防渗技术	
第一节 加筋土的原理	(376)
一、概述	(376)
二、土加筋的原理	(376)
三、加筋对土体强度的增强	(377)
第二节 日本摩擦式加筋土挡墙的基本设计模式	(377)
一、挡墙的构造	(377)
二、加筋材料的摩擦	(378)
三、用于加筋土的填土材料	(380)
四、加筋材料的种类	(381)
五、加筋土挡墙的稳定性	(382)
第三节 美国加筋土支挡结构物的设计模式	(384)
第四节 塑料薄膜防渗漏加固技术	(386)
一、概述	(386)
二、防渗设计	(387)
三、薄膜防渗工程实录	(387)
附录一 承载力确定方法	(391)
附录二 用比贯入阻力 P_s 确定承载力	(393)
附录三 用旁压试验确定新近堆积黄土承载力	(394)
附录四 用无侧限抗压强度 q_u 确定承载力	(394)
附录五 天然干重度指标与黄土湿陷性相关分析	(394)
附录六 桩基工程负摩擦力计算	(395)
主要参考文献	(398)

第一章 总论

第一节 我国黄土层的分布轮廓

我国黄土以分布广、厚度大、地层全、古土壤清楚、哺乳类化石多而著称于世。黄土是地层学者研究第四纪陆相沉积的最佳对象。

我国的黄土分布面积估计有 $6.32 \times 10^5 \text{km}^2$, 约占全国面积的 6.6%。主要分布在北纬 $30^\circ \sim 49^\circ$, 东经 $75^\circ \sim 127^\circ$ 之间。尤其在黄河中游地区, 有厚层黄土连续覆盖, 形成了蔚然壮观的地貌景象, 为世界所罕见。

黄土的分布受山系所控制, 就其大的范围而论, 南界昆仑山、秦岭、山东半岛一线, 北界阿尔泰山、阿拉善、鄂尔多斯、大兴安岭一线之间, 为黄土的分布地区。

在大范围分布区中, 黄河中游地区, 西起乌鞘岭, 东到太行山西麓, 北起长城附近, 南抵秦岭北麓, 地表几乎完全被黄土所覆盖, 形成了地层连续、厚度大、面积广的典型黄土地区。

在东北地区, 分布在松辽平原的西南部及其以北与沙漠接壤的地区。在华北地区, 从燕山南麓、太行山东麓和鲁中, 以及黄河上游渭水流域、青海湖附近诸地区也有黄土分布。这些地区的黄土, 以其分布不连续、厚度薄、湿陷性轻微为特点, 也是区别于其他地区黄土的标志。

把分布在黄河中游地区的黄土和分布在东北、华北、鲁中以及湟水流域等五个地区的黄土累计, 分布面积约有 $1 \times 10^6 \text{km}^2$, 其中有湿陷性的黄土, 约占黄土总面积的 1/3 左右, 相当于 $3.3 \times 10^5 \text{km}^2$ 。如果把凡有湿陷的土, 如砂、角砾、碎石和盐渍土, 以及零星分布在新疆的湿陷性土都累加在一起, 有湿陷性的土层分布将近 $4 \times 10^5 \text{km}^2$ 。

第二节 黄土成因

研究黄土最早是从研究黄土成因问题拉开序幕的, 历经近百余年, 尚未得出比较一致的意见。随着研究工作的开展, 采用了近代的科学研究方法, 借助于先进的仪器, 在近 10 余年的研究工作中有了很大的进展, 争论的范围逐渐地缩小了, 讨论的问题也由过去的多焦点, 集中到水成和风成之争上了。

过去的各种成因假说, 归纳起来有三大类型, 11 种不同成因。基于这些成因假说, 在多种文献上早有记载, 此处不再赘述。

对于分布在黄河及其主干支流河谷地区的黄土, 40 年来, 在这些地区兴建了各类工程, 积累了很多地层岩性资料, 因此对该区黄土成因之看法已基本上趋于一致, 认为以冲积成因为主, 兼有别的成因。但对于分布在这个地区以外的广阔无垠的黄土来说, 黄河流域的黄土毕竟是其中的一小部分, 尚有大片黄土的成因问题有待进一步研究。

我国黄土是围绕戈壁与沙漠由西北而华北直到东北, 呈弧形带状分布。在黄土地带内部, 颗粒由西北而东南有规律地变细; 东北地区黄土的颗粒也是自西向东由粗变细。这种颗粒分布规律恰好与蒙古—西伯利亚高压中心所产生的反气旋风向一致, 反映了沿着风的前进方向动