

647169

5521

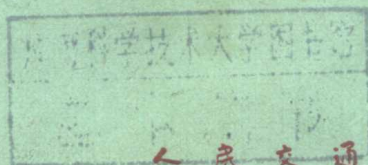
7/5042

软土地基处理

(日本) 中堀和英等集体编著

张文全 译

王运实 校



人民交通出版社

5521

7/5042

软 土 地 基 处 理

(日本) 中堀和英等集体编著

张 文 全 译
王 运 实 校

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本书译自日本土质工程学会1978年《软土地基的调查、设计与施工》一书。书中系统地介绍了日本目前主要采用的八种软基处理方法。全书共分二篇，第一篇主要论述软基的概念和判定软基的大致标准，第二篇共分八章，分别介绍了砂井排水法，塑料板排水法，预压法，降低地下水位法，挤实砂桩法，水泥、石灰法，注入法和冻结法等八种处理方法以及需要注意的事项等。书中汇集了大量图表和实例，可供我国从事水利、铁道、公路、港口、土木工程地基处理的设计施工人员和大专院校有关专业的师生参考。

软土地基处理

(日本) 中堀和英等集体编著

张 文 全 译

王 运 实 校

人民交通出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本：850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张：11.25 字数：244 千

1982年3月 第1版

1982年3月 第1版 第1次印刷

印数：0001—8,500册 定价：2.10元

译者的话

随着我国社会主义建设事业的发展,建设的规模越来越大,构筑物的荷载越来越重,而建设速度的要求却越来越快,因此,对地基的要求也越来越高,软土地基处理便成为日益突出的问题。

自从50年代以来,日本在引进国外软基处理技术的基础上,通过大量的工程实践,积累了丰富的经验,并且对处理设备进行了很多改进,出现了许多新的处理方法和先进的处理设备。

为了学习国外软基处理方面的先进技术,现在选译了日本土工学会1978年出版的偏重于实用的《软基的调查、设计与施工》一书,供我国从事于土木工程软基处理的广大工程技术人员参考。为使书名简单起见,本书取名《软土地基处理》。

本书比较系统地介绍了日本当前主要采用的八种软基处理方法。全书共分两篇,第一篇主要介绍软基的概念及判定软基的大致标准,软基处理方法的分类及其选择方法。

第二篇共分八章,分别介绍了砂井排水法,塑料板排水法,预压法,降低地下水位法,挤实砂桩法,水泥、石灰法,注入法,冻结法等八种处理方法。

第一章砂井排水法,介绍了采用该方法所需进行的土质调查、设计、施工方法,机具设备,现场观测以及施工实例,并汇集有砂井排水法和袋装砂井排水法及纸板排水法之间的设计换算图表。

第二章塑料板排水法,介绍了该方法的发展沿革,塑料板的构造和调查、设计及施打方法,并附有处理实例。

第三章预压法,介绍了预压法和超压法的处理目的、设计及

施工方法，以及如何根据施工中的实测沉降值推算最终沉降量并介绍了施工实例。

第四章降低地下水位法，介绍了该方法的处理目的，轻型井点法、深井法、真空法的适用条件及施工注意事项，以及地基渗透系数的确定方法等。还介绍了该方法的成功与失败的实例。

第五章挤实砂桩法，介绍了用该方法处理松砂及软土的原理，设计方法，各种施工设备，施工控制以及施工实例，并汇集有若干实用设计图表。

第六章水泥、石灰法，介绍了用水泥、石灰加固软土的作用机理，水泥、石灰法的分类，采用该方法所需进行的调查内容，以及各种表层地基处理及深层地基处理的方法，质量控制方法以及施工实例。

第七章注入法，介绍了该方法的处理目的及对象，所需进行的调查内容、设计内容及设计方法，渗透注入法及喷射注入法的施工方法，并附有采用药液注入法进行建筑工程施工的暂行指南。

第八章冻结法，介绍了冻土的特性，盐水法及液氮法的冻结原理，采用冻结法可能出现的问题及其对策，冻结法的设计、施工方法以及施工实例。

此外，附表中还介绍了日本主要厂家所生产的打桩机及震动打桩机的主要参数。

软土地基处理是一门处于发展中的学科。有些处理方法在我国尚未曾实践，有关名词尚无统一的名称，加上译者知识有限，因此，要准确地反映编著者原意，有时力不从心，书中错误在所难免，敬希广大读者批评指正。

译 者

目 录

第一篇 总 论

第一章 总论	1
1.1 软土和软基的概念	1
1.1.1 软土的概念	1
(1)粘性土	2
(2)砂质土	3
1.1.2 软基的概念	5
(1)地基的软弱程度	5
(2)软基的判断标准	6
1.2 地基处理方法的设计	8
1.2.1 地基处理的目的	8
(1)改善剪切特性及压缩性能	9
(2)改善透水性	11
(3)改善动力特性	11
1.2.2 地基处理的设计	12
1.3 地基处理方法的分类	14
1.3.1 土质改良方法	15
(1)利用排水增加密度的方法	15
(2)利用挤实方法增加密度	20
(3)固结的方法	21
1.3.2 土的置换法	22
1.3.3 土的补强法	24
1.4 地基处理方法的选定	25
参考文献	29

第二篇 各种处理方法

第一章 砂井排水法	31
1.1 概述	31
1.1.1 排水法的原理	31
1.1.2 排水法的分类	31
1.1.3 排水法存在的问题	32
1.2 调查方法	33
1.2.1 设计时所需进行的调查	33
1.2.2 施工时所需进行的调查	33
(1) 施工管理	33
1.3 设计方法	38
1.3.1 固结时间的计算公式	38
1.3.2 压载	44
1.4 施工方法	45
1.4.1 铺设砂层	45
1.4.2 施打砂井	45
1.4.3 砂井施工注意事项	50
(1) 砂井的质量	50
(2) 砂井的施打	50
1.4.4 压载	50
1.4.5 观测数据的分析	50
(1) 双曲线法	50
(2) 门田法	51
1.5 施工实例	52
1.5.1 油罐基础的设计概要	52
1.5.2 土层情况	52
1.5.3 不进行地基处理, 直接建造油罐时, 预计的 沉降量及承载力	53
(1) 沉降量	53

(2)承载力	53
1.5.4 基础处理方法的研究	59
1.5.5 填土高度的核算	60
(1)根据承载力要求进行计算	60
(2)根据沉降要求进行计算	60
(3)确定填土高度和压载的分级	61
1.5.6 袋装砂井的设计	62
1.5.7 动态观测	63
1.5.8 观测值和设计估算值的比较	63
1.6 小结	72
参考文献	72
第二章 塑料板排水法	73
2.1 方法的概述	73
2.1.1 方法的原理	73
2.1.2 纸板排水法的发展经过	73
2.1.3 纸板排水法的优缺点	74
2.1.4 砂和纸的折衷	75
2.1.5 塑料板	76
(1)多孔单质构造型	76
(2)复合构造型	77
2.2 调查方法	77
2.2.1 对地基方面的调查	77
2.2.2 塑料板物理特性的调查	78
2.2.3 塑料板化学特性的调查	79
2.3 设计方法	79
2.4 施工方法	80
2.4.1 施打方法	80
(1)套管施打方法	80
(2)简易裸打方法	81
2.4.2 材料	81

2.4.3	施工效率	83
2.4.4	施工管理	83
2.5	塑料板排水法的处理实例	84
(1)	地基的条件与处理目的	84
(2)	工程概要	85
(3)	施打塑料板	85
(4)	施工结果	85
	参考文献	87
第三章	预压法	87
3.1	方法的概述	87
3.2	调查方法	89
3.3	设计方法	91
3.3.1	地基内的应力分布	92
3.3.2	沉降的计算	92
(1)	沉降量	92
(2)	沉降速度	97
(3)	渐增荷载的沉降曲线	98
(4)	超压填土厚度的研究	99
3.3.3	固结沉降和强度增加值	101
3.3.4	计算沉降量和实测沉降量	102
3.4	施工方法	103
3.4.1	施工管理	104
3.4.2	在施工中推算最终沉降量的方法	104
(1)	双曲线法	105
(2)	星埕法	105
3.5	施工实例	106
3.5.1	油罐的实例	106
(1)	构筑物以及地基处理方法	106
(2)	地基的概况	107
(3)	施工情况	107

(4) 处理效果的调查	107
(5) 处理效果的研究	107
3.5.2 在填筑地上建造建筑物的实例	109
(1) 构筑物概要	109
(2) 地基的概要情况	110
(3) 设计	110
(4) 处理结果及观测	113
3.5.3 城市河道的吹填实例	116
(1) 河流堆积物的土质特性	116
(2) 处理方法及施工	116
(3) 处理效果及其调查	118
参考文献	119
第四章 降低地下水位法	120
4.1 方法的概述	120
4.2 调查方法	123
4.2.1 地基的成层状态及层相	124
4.2.2 地下水位	124
4.2.3 透水性	125
(1) 平衡法	128
(2) 非平衡法	128
4.2.4 地下水条件	130
4.2.5 其他的地下水常数	130
4.3 设计方法	131
4.3.1 地下排水管的设计	131
4.3.2 由于降低地下水位而增加的有效应力	131
4.3.3 轻型井点法	131
4.3.4 深井法	144
4.3.5 真空法	145
4.4 施工方法	145
4.4.1 轻型井点法	145

4.4.2 深井法	148
4.5 施工实例	149
4.5.1 效果非常好的施工实例	149
4.5.2 失败的实例	154
参考文献	156
第五章 挤实砂桩法	158
5.1 方法的概述	158
5.1.1 挤实砂桩法的沿革	158
5.1.2 挤实砂桩的原理	159
5.1.3 挤实砂桩法得到广泛运用的原因	160
5.1.4 各种施工方法的现状	160
5.1.5 各种砂桩法的适用情况及处理设计	162
5.2 调查方法	163
5.3 设计方法	164
5.3.1 砂质土的设计	164
(1) 砂质土的 N 值和孔隙比 e 的关系	164
(2) 孔隙比的减小值和压入率以及砂桩布置的确定	166
(3) 根据以往实例的设计方法	167
(4) 对砂质土处理设计应注意的事项	172
5.3.2 粘性土的设计	172
(1) 防止剪切破坏	174
(2) 沉降减小值及促进固结的设计	178
(3) 沉降计算图表及算例	182
(4) 沉降计算程序	182
(5) 对粘性土处理设计应注意的事项	182
5.4 施工方法	185
5.4.1 施工机械和施工程序	185
5.4.2 成桩的过程	187
(1) 砂桩的施工方法及其评价	187
(2) 砂桩的成桩方法和排出量的核定	188

(3) 施工过程, 所用砂等对施工的影响	189
(4) 排砂过程的均匀性	189
5.4.3 实际成桩的管理方法	190
(1) 设计参数和成桩的管理	190
(2) 设计砂桩的直径、压砂率和施工压入比的关系	190
(3) 用实际的压入比 V 进行施工控制	192
(4) 挤实强度的控制	195
5.4.4 地基处理方法的施工管理和结果	195
5.5 施工实例	196
5.5.1 填土的施工实例	196
5.5.2 港湾构筑物的施工实例	196
5.5.3 堆场的施工实例	196
5.5.4 油罐的施工实例	196
参考文献	201
第六章 水泥、石灰法	202
6.1 概述	202
6.1.1 沿革	202
6.1.2 水泥、石灰的作用原理	203
(1) 水泥的作用原理	203
(2) 石灰的作用原理	203
(3) 外加剂的效果	204
(4) 水泥、石灰的反应生成物	204
6.1.3 方法的效果及适用范围	205
6.1.4 方法的分类	205
(1) 表层地基处理法	206
(2) 深层地基处理法	207
6.1.5 实施步骤	207
(1) 调查	207
(2) 设计	208
(3) 施工	208

6.2	调查方法	208
6.2.1	调查的目的和意义	208
	(1)处理对象	208
	(2)土的性质及状态	210
	(3)水泥、石灰的性质和混合量、混合程度	212
	(4)外加剂	212
	(5)挤实程度	212
	(6)养护	213
	(7)现场条件	213
6.2.2	调查顺序和调查项目	213
	(1)预备性调查.....	213
	(2)正式调查的计划、调查及成果的整理分析	217
	(3)配合比试验及试验性施工	217
6.3	设计方法	218
6.3.1	设计顺序	219
	(1)表层地基处理	219
	(2)深层地基处理	221
6.3.2	配合比设计	221
6.4	施工方法	223
6.4.1	表层地基处理	223
	(1)中心混合方式	226
	(2)取土场混合方式	226
	(3)路上混合方式	227
6.4.2	深层地基处理	229
	(1)打桩方式	230
	(2)混合方式	232
	(3)注入混合方式	232
	(4)施工中应注意的事项	234
6.4.3	施工管理	236
	(1)质量控制的顺序和项目	236

外

5

一

(2) 质量控制的试验	236
(3) 质量控制试验成果的整理及使用	237
6.5 施工实例	237
6.5.1 路基土的就地处理	237
(1) 调查	239
(2) 设计	239
(3) 施工	241
(4) 施工管理	244
6.5.2 池塘底部软土的就地处理	245
(1) 调查	246
(2) 设计	246
(3) 施工	247
(4) 施工管理	248
6.5.3 水罐基础的地基处理	248
(1) 调查	248
(2) 设计	249
(3) 施工	254
(4) 处理后效果的检验	254
参考文献	257
第七章 注入法	258
7.1 概述	258
7.2 调查方法	260
7.2.1 施工场地条件的调查	261
(1) 地下埋设物	261
(2) 工程中的排水	263
7.2.2 环境调查	263
(1) 地下水	263
(2) 河流及湖泊的现状	263
(3) 动植物的生态状况及农作物的现状	263
7.2.3 土质调查	263

(1) 砂质土	266
(2) 粘性土	266
(3) 土层的构成	266
7·2·4 浆液的试验和注入试验	266
(1) 浆液的试验	266
(2) 室内注入试验	266
(3) 现场注入试验	267
7·3 设计	267
7·3·1 明确注入目的	268
7·3·2 浆液的选择和配合比的确定	268
(1) 颗粒状浆液的适用范围	269
(2) 溶液状浆液的适用范围	269
(3) 混合状浆液的适用范围	269
(4) 其他	269
7·3·3 浆液的渗透距离	270
(1) 颗粒状浆液	270
(2) 溶液状浆液	270
(3) 混合状浆液	271
(4) 喷射注入	271
7·3·4 胶凝时间的规定	271
7·3·5 注入率、注入量的决定	273
7·3·6 注入孔的位置、长度及斜度	276
7·3·7 注入顺序的确定	277
7·3·8 注入压力	278
7·4 施工	278
7·4·1 浸透注入方式	278
(1) 注入管的埋设	278
(2) 浆液搅拌机	282
(3) 压浆泵	283
7·4·2 喷射注入方式	284

附录: “采用药液注入法进行建筑工程施工的 暂行指南”(抄录)	288
参考文献	292
第八章 冻结法	293
8.1 方法概要	293
8.1.1 原理和目的	293
8.1.2 冻结方法	293
8.1.3 冻结法的特征	294
8.1.4 冻结理论	295
(1)冻结效率	295
(2)冻结速度	296
(3)冻结负荷	296
(4)地温分布	297
(5)解冻速度	297
8.2 调查及试验	299
8.2.1 事前调查	299
8.2.2 选定方法所需进行的调查	299
(1)钻孔的施工可能性	299
(2)与热源的连系情况	300
(3)是否存在地下水流	300
(4)冻结膨胀量及构筑物的容许变形	300
8.2.3 冻结及解冻试验	300
8.3 存在问题及其对策	302
8.3.1 地下水流	302
8.3.2 冻结膨胀	303
(1)规律性	303
(2)实际产生的冻结膨胀率	305
(3)冻结膨胀对周围地基的影响	307
(4)减轻冻结影响的方法	308
8.4 设计	309

8.4.1	冻土的力学强度	309
8.4.2	设计要领	311
	(1)冷却方法的确定	311
	(2)冻结管埋设方法的设计	311
	(3)冷却液的供给设计	312
	(4)冷冻机容量的确定	312
	(5)测温管的设计	313
	(6)地基变形等的观测方案	314
	(7)运转管理计划	314
8.4.3	设计注意事项	314
	(1)和其他工区的交接	314
	(2)地下水位	314
	(3)冻结管的折损	314
	(4)在河底下部进行冻结	315
	(5)盐水的设计温度	315
	(6)冻土的钻孔	315
	(7)冻土墙的强度	315
	(8)混凝土的养护	315
8.5	施工	316
8.5.1	使用的机械	316
8.5.2	钻孔	317
	(1)用牵引法埋设冻结管	317
	(2)用冻结管挖孔方式	317
	(3)开挖口设有填塞器方式	317
	(4)冻结管的拔除	318
	(5)钻孔的倾斜度及其测定	318
8.5.3	施工顺序	318
8.5.4	施工管理	318
	(1)设备运转管理	319
	(2)冻土的管理	319