

新疆盐渍土地区公路路基路面 设计与施工技术规范

新疆维吾尔自治区公路行业技术规范

XJTJ 01 — 2001 2001 — 03 —

01 实施

新疆维吾尔自治区交通厅发布

并于发布《新疆盐渍土地区公路路基路面设计与施工技术规范》的通知

新交发[2001]2号

各地、州、市交通局、厅属公路设计、施工、科研、监督、监理单位，区内有关院校：

现批准发布《新疆盐渍土地区公路路基路面设计与施工技术规范》（编号 XJTJ01 — 2001 ）作为新疆地区公路行业技术规范，自 2001 年 3 月 1 日起施行。

该规范由新疆公路学会主编并负责解释，希望各单位在实践中注意积累经验，总结经验，及时将发现的问题和修改意见函告新疆公路学会，以便修订时参考。

新疆维吾尔自治区交通厅

2001 年 2 月 13 日

前言

为了适应新疆公路建设发展的需要，统一区内盐渍土地地区公路路基、路面设计与施工的技术要求，新疆交通厅于 1999 年下达了《新疆盐渍土地地区公路路基路面设计与施工技术规范》的编制任务。

根据新交科[1999]009 号文科技项目计划的安排，组成了以新疆公路学会为主编单位，新疆高等级公路管理局、新疆公路管理局为参编单位的编写组，共同进行《新疆盐渍土地地区公路路基路面设计与施工技术规范》的编制。在编制过程中，编写组在全面总结了新疆盐渍土地地区多年来的筑路经验和科研成果的基础上，结合部颁《公路路基设计规范》有关盐渍土内容，经过进一步的调查分析，并多次征求区内外专家意见，反复论证，几经修改补充，于 2000 年 12 月提出报批稿，经交通厅组织评审，准予检收，并于 2001 年 2 月批准施行。

本规范共 8 章 25 节，主要是根据新疆的地区特点与工程实践对现行《公路路基设计规范》(JTJ013—95) 有关盐渍土部分作了必要的补充：如增加了粗粒土含苞欲放盐量的分类界限和对盐渍土的盐胀性分类；明确了不同公路等级路基不同层位填料的盐量要求；规范了路基换填、隔断处理的技术要求和旧路改造利用原则，提出了风积砂填筑与干压实工艺；严格了路床部分的压实标准以及增加了有关施工和质量控制方面的内容，补充了新疆盐渍土分布的资料等。

在规范的编写过程中，得到了各有关单位领导和专家的大力支持与热情帮助，长安大学的李斌教授还专程来疆指导。对此，特表示 心的感谢。

目 录

1	总则		
2	术语、符号	2.1 术语	2.2 符号
3	盐渍土分类		
4	盐渍土地区工程地质勘察		
4.1	一般规定	4.2 预可勘察	
4.3	工可勘察		
4.4	初步勘察		
4.5	详细勘察		
4.6	改建工程勘察		
5	盐渍土地区路基设计		
5.1	路基设计原则		
5.2	新建路基设计		
5.3	改建路基设计		
5.4	路基处理		
5.5	路基排水		
5.6	路基横断面特殊设计推荐形式		
6	盐渍土地区路面设计		
6.1	路面设计原则		
6.2	新建路面土基回弹模量的确定		
6.3	路面结构设计		
6.4	路面排水与路肩硬化		
7	盐渍土地区路基施工		

7.1 路基填料

7.2 路基压实

7.3 土工布铺筑

7.4 风积砂或河砂路基填筑

7.5 施工与排水

8 施工质量管理与检查

8.1 质量管理

8.2 质量检查

附录 A 盐胀率测试方法

附录 B 易溶盐成盐计算方法

附件 1 新疆盐渍土地区公路路基路面设计与施工规范条文说明

1 总则

3 盐渍土分类

4 盐渍土地区工程地质勘察

5 盐渍土地区路基设计

6 盐渍土地区路面设计

7 盐渍土地区路基施工

8 施工质量管理与检查

附件 2

(1)新疆维吾尔自治区盐渍土分布示意图(附图 1)

(2)新疆盐渍土土壤分布范围表(附表 1)

1 总 则

1.0.1 新疆深居内陆,地形封闭,气候干旱,自然条件特殊,盐渍土不仅分布范围广,

而且盐化程度和含盐性质各地差异较大。境内公路受盐渍化影响，形成严重病害，盐渍土地区公路的修建与养护存在许多特殊问题。为了适应自治区公路建设发展的需要，统一盐渍土地区公路路基、路面设计和施工的技术要求，提高技术水平，确保工程质量，特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新疆范围内盐渍土地区国、省道公路新建与改建工程的路基、路面设计与施工；公路养护大、中修工程和县乡道路新建和改建工程可参考执行。

1.0.3 盐渍土地区公路路基、路面设计与施工技术方案，应根据当地气候特征、工程地质、水文地质、筑路材料、施工条件、环境保护等因素，贯彻因地制宜、经济适用、技术先进、安全可靠的原则。

1.0.4 在盐渍土地区修建高速公路与一级公路，应积极创造条件，结合工程建设提前修筑试验路段，以达到检验设计、指导施工的目的。

1.0.5 盐渍土地区公路路基、路面设计与施工，应采用机械化施工方法，积极应用和推广新技术、新工艺、新材料、新设备，不断总结经验，提高工程质量与技术水平。

1.0.6 新疆盐渍土地区公路路基路面的设计与施工，应执行本规范；本规范未作规定的，应按国家及交通部颁发的现行有关标准、规范、规程的规定执行。

2 术语、符号

2.1 术语

2.1.1 盐、易溶盐

盐是由金属离子(包括铵离子)和酸根离子所组成的化合物。按其在水中溶解度大小，分为易溶盐（如氯化钠 NaCl 、硫酸钠 Na_2SO_4 、硫酸镁 MgSO_4 ）、中溶

盐（如硫酸钙 CaSO_4 ）、难溶盐（如碳酸钙 CaCO_3 ），按其是否含有氢离子或氢氧根离子，可分为正盐（如碳酸钠 Na_2CO_3 ）、酸式盐（如酸式硫酸钠 NaHSO_4 ）及碱式盐（如碱式碳酸铜 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ ）。

2.1.2 盐渍土

盐渍土是不同程度盐碱化土的总称。在公路工程中，系指地表下 1.0 米内易溶盐含量平均大于或等于 0.3 的土（在本规范中，对粗粒土的盐渍土单独予以界定）。

2.1.3 盐渍化

盐渍化亦称盐碱化，是指土壤中积聚盐分形成盐渍土的过程。

2.1.4 次生盐渍化

土壤由于不合理的人为措施而引起土壤盐渍化的过程。

2.1.5 盐胀

含有硫酸盐的盐渍土，降温时硫酸盐吸水结晶，体积增大，促使土体膨胀；温度升高时，硫酸盐又脱水，体积变小，致土体疏松。这种随温度变化而发生体积变化，引起地表松胀或公路路基、路面变形破坏，称为盐胀。

2.1.6 盐分表聚性

盐渍土中盐分的转移、积聚，是土体中水温等条件综合作用的结果。在毛细水上升、蒸腾与温度、气压梯度差等作用下，使土体内盐分由下而上、由内向外表层聚集。

2.1.7 盐土植物

能在含有多量可溶性盐的土壤上生长的植物，可分为真盐土植物与泌盐植物；前者往往具有肥厚多质的茎叶，植物灰分中含盐量很高，如油蓬子；后者可将植物体内过剩的盐分泌到体外，如怪柳、胡杨等。

2.1.8 冻胀

在寒冷地区,冬季土基下部的水分向上集聚并冻结成冰,引起膨胀,造成地表或路面局部隆起的现象。

2.1.9 翻浆

春融时期,由于土基上层含水量过大,强度急剧下降,在行车作用下,路面出现不均匀起伏、松软或破裂冒浆等现象。

2.1.10 溶蚀

地表或地下水对岩石中可溶性物质进行溶解和搬运的作用。在盐渍土地区,是指水对土中可溶性盐的溶解和搬运。

2.1.11 风积砂

在干旱地区,松散沙质地面的沙在风力作用下,吹扬、搬运、堆积形成的沙地、沙堆、沙丘或沙垅。

2.1.12 干压实

在干旱缺水地区,对砂类土或砾类土的土基,在天然含水量的条件下,用振动碾压机具进行压实的施工工艺。

2.1.13 隔断层

为隔断水分和盐分侵路基上层或路面基层,在路基内或其顶部用透水性良好的或不透水的材料铺筑的层次。

2.1.14 保护层

为保护隔断层不被损坏失效而在隔断层上铺设的过渡层。

2.2 符 号

η ——盐胀率 (%)

Δh ——盐胀量（mm）

H——盐胀有效深度（mm）

T_q ——冬季平均最低气温（℃）

T_d ——土基内平均最低温度（℃）

3 盐渍土分类

3.0.1 盐渍土按含盐性质、盐渍化程度、盐胀性进行分类。

3.0.2 盐渍土按含盐性质的不同，分为五类，见表 3.0.2

表 3.0.2 盐渍土按含盐性质分类

盐渍土名称	离子含量比值	
	Cl^-/SO_4^{2-}	$CO_3^{2-}+HCO_3^-/Cl^-+SO_4^{2-}$
氯盐渍土	>2	—
亚盐渍土	1-2	—
亚硫酸盐渍土	0.3-<1.0	—
硫酸盐渍土	<0.3	—
碳酸盐渍土	—	>0.3

注:离子含量以 1 kg 土中离子的毫摩尔数计(mmoL/kg)

3.0.3 盐渍土的盐渍化程度,按细粒土和粗粒土分别进行分类。细粒土见表 3.0.3-1,粗粒土见表 3.0.3-2 细粒土与粗粒土的定名和土的易溶盐测定均按《公路土工试验规程》(JTJ 051-93) 有关规定和试验方法进行。

表 3.0.3-1 细粒土按盐渍化程度分类

盐渍土名称	土层的平均含盐量(以质量百分率计)	
	氯盐渍土及亚氯盐渍土	硫酸盐渍土及亚硫酸盐渍土

弱盐渍土	0.3- <1.0	0.3- <0.5
中盐渍土	1.0- <5.0	0.5- <2.0
强盐渍土	5.0-8.0	2.0-5.0
过盐渍土	>8.0	>5.0

注:含盐量以 100g 干土内的含盐总量计。

3.0.4 盐渍土按土的盐胀性的不同，分为四类，见表 3.0.4

表 3.0.4 盐渍土按土的盐胀性分类

盐胀分类	非盐胀性土	弱盐胀性土	盐胀性土	强盐胀性土
盐胀率（ η ）%	$\eta \leqslant$	$1 < \eta \leqslant$	$3 < \eta \leqslant$	$\eta >6$
硫酸钠含量（Z）%	$Z \leqslant 0.5$	$0.5 < Z \leqslant 1.2$	$1.2 < Z \leqslant 3$	$Z > 3$

注：（1）盐胀率（ η ）% 按附录（A）的试验方法求得；

（2）硫酸钠含量（Z）% 以土基或地表 0-1m 深易溶盐分析计算而得，参见附录 B。

4 盐渍土地区工程地质勘察

4.1 一般规定

盐渍土地区工程地质勘察应按《公路工程地质勘察》（JTJ064 —98）进行。本规范按照不同勘察阶段的深度分别列出其重点要求。勘察时应认真进行调查、测绘，收集沿线有关自然条件和建筑物受盐渍化病害影响的程度与治理经验等资料，并采取挖探、钻探等勘探方法与室内试验，查明沿线不同类型盐渍土的分布范围、含盐特征及地下水、地表水等情况；研究分析可能产生的病害如盐胀、溶蚀、冻胀、翻浆等，提出相应的治理措施。

对于路用砂砾与取土料场，应同样做好调查勘探和室内试验，慎重决定取舍。

4.2.1 调查公路沿线的气象、地形、地貌、地质、水文、植被等资料。

4.2.2 调查拟建公路走廊地带盐渍土的种类、盐渍化程度和分布范围。

4.2.3 调查盐渍土对公路可能产生的病害，提出治理的设想。

4.2.4 比选通过盐渍土地区的路线方案、提出意向性的推荐方案。

4.2.5 初拟治理盐渍土的工程措施和所需工程材料。

4.3 工可勘察

核实预可勘察资料，深入调查研究，其主要内容为：

4.3.1 研究公路沿线气象、地形、地貌、地质、水文、植被等资料，查明盐渍土成因、类型及盐渍化程度。

4.3.2 在沿线平面缩图上加注盐渍土的范围及盐渍化程度，填写不良地质地段表；对有代表性的盐渍土地段，应作挖探及化学分析试验，分清盐渍化程度不同的界限。

4.3.3 评价各个路线方案的盐渍土对公路影响程度，提出推荐路线方案与防治盐渍化病害的措施。

4.3.4 调查沿线筑路材料分布。质量、储量，提出开发方法和运输方式，查明工程用水的质量、水源情况。

4.3.5 提出对初步勘察设计工作的建议。

4.4 初步勘察

4.4.1 地形、地貌与植被的测绘

收集整理工程地质图与土壤分布平面图，比例尺为 1：10000-1：50000；工程地质纵断面图，比例尺：水平为 1：2000-1：10000，垂直为 1：200-1：1000。

加绘于平面图上。

4.4.2 气象、水文及地质调查

1 收集多年的降水、蒸发、气温及冻融时间。降雪厚度、冰冻深度等资料。调查区域内地下水补给、排渗的总趋势及一年内变化情况。

2 调查沿线地质特征、以及地层、结构、岩性变化情况。

3 调查暴雨、洪水情况及影响。

4.4.3 盐渍土及病害调查

1 测绘盐渍土平面分布、盐渍化程度、类型、与深度的关系。

2 调查盐渍土盐分聚集、溶蚀、迁移与气象、水文、地形变化以及人为因素的关系。

3 沿线各种建筑物由于盐胀、溶蚀、腐蚀造成破坏的状况。

4.4.4 勘探

1 沿路线纵向设置勘探点，一般间距不超过 1000m，在盐渍土地表特征有明显变化路段，应按 200-500m 加设勘探点。对有代表性的勘探点，在其横向应设置不小于 3 个点。

2 勘探深度一般控制在地下水位以下能取出水样为度，当地下水位埋藏较深时，探坑深度以为 2-4m。

3 盐渍土取样，宜在干旱季节进行，自地表往下，按 0-0.05、0.05-0.25、0.25-0.5、0.5-0.75、0.75-1.00m 逐层连续取样，按深度百分比（即按 5%、20%、25%、25%）计算平均含盐量。

4 遇含有深层盐渍土时，应视工程需要加深勘探深度、1m 以下每隔 0.5m 分

4.4.5 试验

1 除常规土工试验外，还应作毛细水上升高度、速度的试验。

2 一般勘探点的土样、水样、，只作易溶性总盐分析。有代表性的勘探点作易溶盐全面的定性、定量分析。

3 水质试验：生活用水要求符合《生活饮用水卫生标准》；工程用水要符合《公路工程地质勘察规范》(JTJ 化 064—98)附录 D《环境介质对砼腐蚀的评价标准》。

4.4.6 资料要求

盐渍土分段工程地质勘察报告一般不单独编写，可在全线工程报告中分段叙述，其主要内容应包括：

1 从大地构造、新构造活动概述盐渍土形成的地形、地貌条件，从气象、水文、地质角度论述盐渍土的形成与演化条件，以及与人为活动的机理联系。

2 叙述地面盐渍化的特征，指示性植物的种类、群落分布，盐渍土含盐性质与盐渍化程度，盐渍化对公路路基、路面及构造物可能产生的危害程度，以及对病害的防治措施及其比较方案。

3 提出路基填料、路面材料的取用、和路基、路面标准横断面设计，以及今后工作应注意的问题。

4 盐渍土工程地质平面图，比例尺为 1：10000-1：50000；盐渍土工程纵断面图，比例尺；水平为 1：2000-1：10000，垂直为 1；200-1：1000。

5 收集区域地质、水文地质、勘探资料、整理分析资料，应分别编目成册，列入基础资料；气象资料、试验成果资料应编入设计文件。

4.5 详细勘察

盐渍土含盐性质、盐渍化程度及其变化的段

落，地下水位的埋深及其一年的变化规律和多年的变化趋势，毛细水上升情况及其变化规律。

4.5.2 勘探

在初测的基础上进一步查明盐渍土含盐性质及盐渍化程度的界限桩号；有显著变化地段在其特征点 200-500m 加密勘探点，无变化不再重作。

4.5.3 试验

按初测试验要求对增加的勘探点进行试验。

4.5.4 资料要求

盐渍土工程地质证明书可并入全线工程地质说明书内，其分段叙述内容如下：

- 1 概述盐渍土形成演化的自然地理条件，以及与人为活动的机理联系。
- 2 按具体桩号分段论述盐渍土含盐性质、盐渍化程度。
- 3 论证各种不同路段盐渍土可能形成的道路病害；提出防治措施及路基标准横断面与路面结构设计。
- 4 按构造物的要求，论述防治措施。
- 5 提出设计施工中应注意的问题。
- 6 按 4.4.6 绘制地质图整理成果资料。

4.5.5 一阶段设计时必须包括初测的全部资料。

4.6 改建工程勘察

盐渍土地区原有公路改建工程，应按新建公路要求进行工程地质勘察，并对原有公路的病害段重点进行以下调查研究：

4.6.1 调查原有路基的宽度、高度、与地表水、地下水变化情况，路基各层的土质

中心或左。右路肩，探坑间距一般不大于 ，在有显著变化路段加布探坑，间距 200-500m ，填写原有公路路基、路面调查表。

4.6.2 调查原有路面的结构层次，是否发生过翻浆或盐胀的现象，并按表 3.0.4 的规定分段对盐胀性做出评价。

在不利季节调查原有路面的整体强度，提出原有路面利用的可能性；勘探间距 500-1000m ，有变化处另加布探点；填写原有公路路基、路面调查表。

4.6.3 逐个调查原有公路桥涵有无受盐渍化腐蚀的现象与腐蚀程度，分析其原因，提出利用、加固或新建方案，确定防止盐渍土腐蚀措施。

5 盐渍土地地区路基设计

5.1 路基设计原则

5.1.1 盐渍土地地区的公路，在选线和路基设计之前，应认真做好调查研究工作，合理确定设计方案，满足路基强度和稳定要求。

5.1.2 盐渍土地地区公路路基应以填方路堤为主，其高度应结合当地气候特征、水文地质、土质盐渍化程度、地下水毛细作用高度、盐胀深度、冻胀深度以及公路等级等因素综合确定。

5.1.3 对于改建工程，如原路平纵指标能满足设计要求时，应尽量利用，采取合理措施提高其强度，同时要做好加宽部分的衔接；除原有路面下硫酸盐积聚超 1.2% 以上，或路基标高受限制段外，一般不宜对原有路面采取挖除措施。

5.1.4 必须十分重视路基排水设计，应分别情况，因地制宜做好边沟、排水沟、截水沟、取土坑设计，公路纵横排水系统应与当地农灌排水和自然水道综合规划，使路基排水畅通。

截水沟、取土坑设计，公路纵横排水系统应与当地农灌排水和自然水道综合规划，使路基排水畅通。

5.2 新建路基设计

5.2.1 盐渍土地地区路基设计，应根据路段地质勘察资料和公路等级，拟定合适的路基高度和防治盐渍化病害的方案，提出路基填料和基底处理措施，通过综合分析和技术经济比较，提出技术经济合理的路基设计方案。

5.2.2 盐渍土地地区路基边缘，高出地面或地下水位或地表长期积水位的最小高度，应符合表 5.2.2的规定。

表 5.2.2 盐渍土地地区路基最小高度

土质类别	高出地面（m）		高出地下水位或地表长期积水位（m）	
	弱、中盐渍土	强、过盐渍土	弱、中盐渍土	强、过盐渍土
砾类土	0.4-0.6	0.6-1.0	1.0-1.2	1.1-1.3
砂类土	0.6-1.0	1.0-1.3	1.3-1.7	1.4-1.8
粘性土	1.0-1.3	1.3-1.6	1.8-2.3	2.0-2.5
粉性土	1.3-1.5	1.5-1.8	2.1-2.6	2.3-2.8

注：（1）二级公路用高限；三、四级可用低限；
（2）一级公路、高速公路应按高限的 1.2-1.5倍设计。

5.2.3 设隔断层的路堤或地下水位埋藏深度大于 3.0m 的地带，路基最小高度可参照表 5.2.2高出地面高度取值。

5.2.4 盐渍土填筑路堤的填料可用性，应视不同公路等级和路堤填筑部位以及当地气候特征。水文地质条件，按表 5.2.4确定。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/438131101006006046>