免费标准下载网(www.freebz.net)

DZ

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T 0059—93

沙漠地区工程地质调查技术要求
（比例尺1：10万～1：50万）

1993-02-24发布　　1994-01-01实施

中华人民共和国地质矿产部　发布

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

目　　次

1. 主题内容与适用范围 …… (1)
2. 引用标准 …… (1)
3. 总则 …… (1)
4. 基本技术要求 …… (1)
5. 工程地质测绘 …… (2)
6. 工程地质勘探 …… (7)
7. 工程地质测试 …… (8)
8. 成果报告书编制 …… (8)
附录A　我国沙漠地区的主要沙丘形态及其特征(参考件) …… (11)
附录B　我国主要沙漠沙丘的粒度成分统计表(参考件) …… (12)
附录C　有关沙漠有机质、含盐量和物理性质(参考件) …… (14)

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

中华人民共和国地质矿产行业标准

沙漠地区工程地质调查技术要求
（比例尺1：10万～1：50万）

DZ/T 0059—93

1 主题内容与适用范围

1.1 本技术要求规定了沙漠地区工程地质调查的特殊要求，工程地质测绘、勘探、测试和报告编写等技术要求。

1.2 本技术要求适用于中小比例尺的沙漠地区工程地质调查工作。

2 引用标准

GB 12328 综合工程地质图图例及色标

DZ/T 0060 岩溶地区工程地质调查规程（比例尺1：10万～1：20万）

DZ/T 0061 冻土地区工程地质调查规程（比例尺1：10万～1：20万）

DZ/T 0062 红层地区工程地质调查规程（比例尺1：10万～1：20万）

DZ/T 0063 黄土地区工程地质调查规程（比例尺1：10万～1：20万）

3 总则

3.1 沙漠地区工程地质调查的目的

3.1.1 为国土开发与国土整治，自然资源合理利用和环境保护提供区域性、基础性资料。

3.1.2 为在沙漠地区工程建设，包括城市、矿山、水利、国防和线性工程等规划与合理布局提供区域性工程地质资料。

3.1.3 为区内进一步开展较大比例尺的工程地质调查或专门性工程地质、环境工程地质勘察提供设计依据。

3.2 沙漠地区工程地质调查的任务

3.2.1 初步查明沙漠的成因、岩性、厚度、含盐性及盐渍土的分布，生成环境，沙漠活动特点及分布规律，确定不同沙漠的工程地质特征。

3.2.2 初步查明沙漠地貌形态特征，结构类型及其对工程地质条件的影响（附录A）。

3.2.3 初步查明人类工程-经济活动可能引起的沙漠化及其预防途径。

3.2.4 初步查明自然地理要素，尤其是气候条件对沙漠形成发展的影响。

3.2.5 初步查明水文地质条件和地表水流特征并对水质水量作概略性评价。

3.2.6 对区内矿产资源、天然建筑材料和景观资源的类型及分布状况做概略评价。

4 基本技术要求

4.1 沙漠地区根据沙丘固定程度划分为：裸露的流动沙丘、植被覆盖度中等的半固定沙丘、植被覆盖度较大的固定沙丘三种工程地质类型。它们具有不同的工程地质条件，需采用不同的工作方法。

4.2 沙漠地区工程地质条件复杂程度，根据地形地貌特征，沙漠及沙漠化发育程度，岩土体类型及性状、地质构造特征、地下水类型与动力条件、现代地质作用发育程度，划分为简单、中等复杂、复杂三种类

中华人民共和国地质矿产部1993-02-24批准　　1994-01-01实施

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

型。

a. 简单型：工程地质条件简单，地形平坦，地层、地质构造简单，岩相单一，无较大的不良工程地质现象，以固定和半固定沙丘为主；

b. 中等复杂型：工程地质条件中等，地形缓坡状起伏，地层、地质构造、地貌条件较复杂，流动沙丘较发育，以半固定沙丘和缓起伏沙地为主；

c. 复杂型：工程地质条件复杂，区内地形起伏较大，地层、地质构造、地貌条件复杂，不良工程地质现象普遍，有盐渍土与盐壳出现，纵横向流动沙丘分布地带和以风蚀作用为主的风蚀长丘，风蚀劣地等出现。

4.3 沙漠地区工程地质调查的技术定额，应根据区域工程地质条件的复杂程度，研究程度，区域工作条件和国民经济建设需要确定，一般情况可参考表1执行。

表1 沙漠地区区域工程地质调查主要指标(每百平方公里)

定额 / 指标 / 类别	比例尺	观测路线间距 km	观测点(个)	钻孔(个)	钻探量 m/幅	岩、土体物理力学样(组)	备注
简单区	1：20万	10～15	5～10	0.3～0.5	1 000～1 500	3～5	
	1：10万	5～10	10～15	0.5～0.7	1 500～2 000	5～10	
中等复杂区	1：20万	7～10	10～15	0.5～0.8	1 500～2 000	5～8	
	1：10万	3～5	15～20	0.8～1.0	2 000～2 500	10～15	
复杂区	1：20万	5～10	10～20	0～1.0	1 000～2 500	0～5	
	1：10万	2～5	15～30	0～1.5	1 500～3 000	5～10	

注：① 本表适用于已作过1：20万区域地质调查，但未进行过1：20万水文地质调查的地区。对于已做过1：20万水文地质调查地区，区域工程地质调查的主要技术定额可减少20%～30%。

② 遥感图象解释效果较好的地区，可减少观测点线。

③ 如进行1：50万区域工程地质调查时，其主要技术定额酌情减少1/2～2/3。

④ 钻探工作量由于沙漠地区条件所限，一般不予安排，专项工程按有关要求进行，已做过的勘探、测试工作，经检验可用，可列入表1。

4.4 调查中根据工程地质类型可酌情采用“重点地段法”。要重视典型调查和分析，要充分利用遥感、物探、原位测试，同位素地质、示踪及计算机等新技术、新方法，以提高工作质量和效率。

4.5 区域工程地质调查工作可分为下列三个阶段：

a. 搜集已有资料，进行航、卫片解释，编制调查设计书；

b. 按批准的设计书开展野外测绘、勘探和试验工作；

c. 室内资料整理，图件、报告书的编制，审批和出版。

4.6 区域工程地质调查的范围视需要而定，可按自然单元或行政区划圈定。在可能条件下照顾国际图幅和邻近地区的接图问题。调查地区的选择可优先考虑下列地区：

a. 近期经济发展和环境综合治理的重点地区，如沙漠边缘、线路工程、国防工程、矿山开发等地区；

b. 有开发远景的水系、湖泊地带；

c. 各种工程建设的密集地区，如受沙漠入侵及沙化影响的城镇和农牧业分布地区。

5 工程地质测绘

5.1 基本任务

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

调查沙漠地区工程地质条件的各组成要素，包括：地形地貌特征，沙漠形态，沙漠化演变趋势，岩、土体类型及其工程地质特征，地质构造与新构造运动，地下水特征，自然地质现象和环境工程地质问题，天然建筑材料和地质景观资源等，为沙漠地区进行区域工程地质评价和环境地质评价提供基础资料，并为勘探、试验工作和专题研究提供依据。

5.2 一般要求

5.2.1 工程地质测绘采用比测绘精度要求大一级比例尺的地形图作外业底图。

5.2.2 在进行过同比例尺（或更大比例尺）的区域地质和水文地质调查的地区，工程地质测绘应充分利用已有资料和遥感解释成果。

5.2.3 实测地质体的最小尺寸一般为相应图上的2 mm，对具有重要意义的地质现象可夸大表示。测绘的地质、地貌界线必须实地勾划或根据遥感解释界线通过野外核定，允许误差范围在图上不大于2 mm。

5.2.4 正式测绘前，首先应实测地层剖面，建立地层柱状剖面，划分工程地质岩组，确定填图基本单位。制定工作细则，以统一工作方法与技术要求，保证测绘成果质量。

5.2.5 系统的路线观察是沙漠及沙漠化地区工程地质测绘的主要方法。观察路线一般沿工程地质条件变化最大方向布置，在沙丘（沙山）起伏较大、地面通行条件差的地区可顺沟谷方向布置。

5.2.6 观察点布置要目的明确，一般应布置在各种工程地质界线（地层、岩组、地貌单元和地质构造线等）和各种工程地质现象处，具有较好的控制性和代表性。

5.2.7 选择代表性的典型地段，用“重点地段法”对沙丘移动变形、水土流失、斜坡稳定性等进行较大比例尺测绘。

5.3 遥感图象的应用

5.3.1 基本要求

5.3.1.1 沙漠地区利用遥感图象解译是确定沙漠地貌与工程地质现象的有效手段之一，可减少野外工作量，提高工作效率和成果质量。

5.3.1.2 遥感图象的解译工作应先于工程地质测绘，并贯穿工作的全过程，使其成为设计编写，野外工作布置，室内资料整理和报告编写等工作的组成部分。

5.3.1.3 通常应用的遥感资料是航摄象片和卫星图象。应尽量选用不同时间，不同波段的遥感图象。为适应专题研究需要，应搜集不同时期的航、卫片，或者专门飞行拍摄，并将航摄象片和卫星图象应用结合起来。

5.3.1.4 遥感成果应充分用于野外观测路线和观测点的布置，观测点线的控制指标要根据沙漠及沙漠化地区的地质条件，工程地质条件的复杂程度和遥感图象可解译程度来定。

a. 解译效果较好的地区：主要地质体、沙漠分布和工程地质界线在图象上能连续追索和圈定，地质观测则以检验解译成果为主，补充搜集遥感影象难以获得的资料，观测点定额可减少30%～50%，其他技术定额也可适量减少；

b. 解译效果中等的地区：主要地质体、沙漠地质现象、工程地质现象和工程地质界线不能全部地在图象上连续追索或圈出，则观测点定额可减少10%～30%；

c. 解译效果较差的地区：各种地质体解译效果不明显，图象上难以确切圈定出主要地质体和地质现象的界线，观测路线长度和观测点只能适当减少。

5.3.2 解译内容

遥感图象解译内容，应密切结合沙漠地区工程地质调查的实际需要和已有遥感资料的片种、比例尺、可解程度来定，主要解译下列内容：

5.3.2.1 划分沙漠地貌形态类型，确定地貌单元界线，辨别微地貌类型，分析微地貌成因。

5.3.2.2 确定区域地质构造轮廓，判别裸露和隐伏的主要断裂和节理裂隙密集带的分布位置和发育规律，解译新构造活动在影象上的表现、活动方式，为区域地壳稳定评价提供依据。

5.3.2.3 划分岩、土体不同岩性和不同沙漠及沙漠化岩性类型的分布范围。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

5.3.2.4 解译滑坡、崩塌、泥石流、沙丘、沙漠化、人工采空区等不良工程地质现象的分布、规模和形态特征，对其危害程度和发育趋势作出初步评价。

5.3.2.5 解译植被生态类型、分布和覆盖度。

5.3.2.6 解译各种水文地质现象，重点是与工程地质关系密切的现象，包括湖、水库等地表水体，现代河流(溪)的分布、渗没段及古河道、沼泽、盐渍化，泉、泉群、地下水溢出带等。

5.3.2.7 利用多时相(不同时间)航卫片，进行对比解译，研究地质现象动态，对其发展和影响程度作出初步评价。

解译重点：

a. 沙丘、沙漠化的动态变化；

b. 滑坡、崩塌、泥石流的变化；

c. 湖泊消失，湖泊、河道变迁，地下水露头变化；

d. 植被生态变迁。

5.3.3 沙漠及沙漠化土地的遥感解译标志

沙是具有强反射的物质，一般在航片或卫片上都以浅色调出现。

5.3.3.1 沙漠

a. 新月形沙丘：形象轮廓形态清晰可辨，一般呈月牙形，迎风坡微凸而平缓，背风坡下凹而较陡，两翼顺着风向延伸，沙丘脊线呈弧形，呈白-银白色彩；

b. 抛物线沙丘：形象上似一抛物线形，翼角所指方向为逆风向，迎风坡平缓而凹进，背风坡陡峭而呈弧形凸出，呈白-灰白色调；

c. 鱼鳞状沙丘(群)：沙丘呈群体分布，丘间地不明显，前一个沙丘的迎风坡坡脚即为后一个沙丘背风坡坡麓；沙丘两翼顺风向延伸与前方沙丘迎风坡相连，形成沙丘间与风向平行的沙埂，航片上沙埂脊线构成白色的“网格”，沙埂所圈的凹地呈灰-灰白色调的“斑块”；

d. 金字塔沙丘：形态呈角锥状，外观似金字塔，它本身排列方向不与任何一种风向相平行或垂直，而是具有不同方向的脊线和三角斜面，形象上脊线尖棱呈涡轮状纹形；

e. 梁窝(蜂窝状)沙丘：梁窝状沙丘是在风向均匀，风力相等的条件下形成的多向沙埂，其外围为洼地，总体形似梁窝状，形象上同鱼鳞状沙丘有相似之处，仅梁窝状沙丘中间的沙窝较深，沙埂色调为白色，而沙窝则为灰白色调；

f. 沙垄：沿主导风向呈线性延伸的沙丘为沙垄，形象上沙垄的两侧坡度大致相等，中脊线深圆，向阳坡呈白色色调，背阴坡呈灰色色调，按沙垄与风向的关系，平行为纵向沙垄，垂直为横向沙垄。

5.3.3.2 沙漠化土地

a. 平沙地：以均匀的沙粒组成的平坦地形，是较活动的沙地，在航片上呈均匀的灰白色调；

b. 垄状沙地：形象上呈顺主风向延伸的堤垄座落在沙地之上，其上植被较发育，色调较深，为灰-浅灰色调，这些“垄”经实地验证一般属半固定沙垄；

c. 丘状沙地：形象上为均一灰色调的沙地上分布有许多灰白色亮点，这些点即为一个个沙堆，堆上往往发育有植被。按植被覆盖程度分为固定的、半固定的、流动的丘状沙地；

d. 草灌丛沙地：形象上呈细腻的蠕虫状纹形图案，色调总体呈灰-灰白色，其上植被发育，一般为半固定-固定的沙丘地；

e. 砾质沙地：在风的吹蚀作用下，较细的沙粒被吹扬搬运，使一些较粗的沙砾裸露地表，即是由粗化作用形成的地貌景观，在航片上呈暗灰色调，地形亦较平坦。

由于不同地区的地质环境、地貌背景及气象因素的差别，使一些沙漠、沙地在遥感标志上还存在一些差异，调查中需予以补充，使其逐步完善。

5.3.4 遥感图象解译成果及应用

5.3.4.1 遥感图象解译应提交下列成果：

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

a. 沙漠地貌解译图；

b. 工程地质解译图；

c. 代表性解译卡片；

d. 典型象片图。

5.3.4.2 区域工程地质调查报告应包括遥感图象资料的应用情况，解译方法和成果以及解译质量评述等内容，必要时可单独编写遥感解译报告。

5.4 工程地质测绘内容

5.4.1 沙丘(沙山)地层岩性调查(见附录 B、C1、C2)

5.4.1.1 沙丘(沙山)地层以细沙为主(粒径 0.1～0.25 mm)，次为中沙(粒径 0.25～0.5 mm)和粒径为 0.1～0.05 mm 的极细沙，粒径 2.0～0.5 mm 的粗沙为最少。

5.4.1.2 调查沙丘(沙山)的岩性类型，形成环境、厚度、成因，与其他地层的接触关系及分布。

5.4.1.3 调查沙丘(沙山)的颜色、岩性组成、矿物成分、结构及含盐量。

5.4.1.4 调查沙丘(沙山)下伏地层岩性，尤其是软弱层的岩性特征，产状和时代。

5.4.2 沙漠地貌调查(见附录 A)

5.4.2.1 查明各种形态类型的沙漠地貌单元的空间分布，界线及相互间的过渡关系。

5.4.2.2 调查沙漠地貌(新月型沙丘、沙丘链、沙垄及复合型沙丘等)的形态、结构、年代及其形成的古地貌条件。

5.4.2.3 调查沙丘斜坡的形态、结构、斜坡变形方式和演变规律。

5.4.2.4 调查不同规模冲沟、干河床、河沟等类型沟谷的形态，岩性组成，形成条件，发育阶段，分布规律，组合关系。

5.4.2.5 调查湿地、沼泽、盐碱地的分布，成因与变化。

5.4.2.6 沙漠地貌调查除进行形态测量，文字记述外，应利用照片、素描图、实测剖面等形象资料反映沙漠地貌形态、岩性结构和各类地貌间的接触关系。

5.4.3 地质构造调查

5.4.3.1 了解区域地质构造基本特征，构造线方向，主要构造的性质、规模、产状、活动性及其在沙漠地区的分布。

5.4.3.2 调查新构造的性质与特征，现今活动形迹，搜集重复水准测量资料，编制地形剖面图，分析现代活动特征。

5.4.3.3 收集区域浅部与深部地球物理资料，了解沙漠下部覆盖地形起伏及主干断裂延伸情况。

5.4.4 地震调查

5.4.4.1 调查与收集历史地震活动的震中位置、震级、裂度与活动周期。

5.4.4.2 调查历史上破坏性地震引起的地震效应，如建筑物变形的破坏程度，崩塌和地面开裂、断层活动特点、砂土液化，喷砂冒水与塌陷，地下水动态异常，河流堵塞及改道现象等。

5.4.5 水文地质调查

5.4.5.1 收集风向、风力、气温、湿度、降水量、蒸发量、干燥度、沙暴、尘暴以及暴雨频率、强度等气象资料。

5.4.5.2 收集河流水位、流量、含沙量、泥沙级配等资料，分析河流泥沙动态和输沙特征。在无资料地区设置临时性水文站进行平水、丰水、洪峰期水位、流量、输沙量简易测试，作出定量评价。

5.4.5.3 调查湖泊、水库等地表水体的分布，动态及其与水文地质条件的关系。

5.4.5.4 调查潜水、承压水分布、埋深、水头及补给、径流、排泻条件，泉水类型、分布与出露条件，地下水水化学性质与侵蚀性以及地下水活动与环境的关系。

5.4.5.5 调查丘间洼地潜水分布，埋深、补给、径流、排泻条件及地下水水化学性质与侵蚀性。

5.4.5.6 注意"湿沙层"的调查，除沙脊线落沙坡上部外，一般对 0.1～1.0 m 厚的稳定湿沙层，应了解

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

其埋深及分布范围。

5.4.5.7 根据地下水活动痕迹及访问资料对地下水动态作一般性评价。

5.4.6 沙漠动态调查

沙漠中不少地区在我国历史中曾是重要的通商要道、屯垦之地，有废弃的古城堡、埋没的矿山，调查和研究它们的兴衰，有助于改造利用沙漠，应调查与收集有关资料。

5.4.6.1 收集历史文献及有关资料，了解城垣兴废，居民区变迁，河流改道，沙漠区内部演化，以及地震活动等资料。

5.4.6.2 收集调查与沙漠动态有关的气象资料：风向、风力及起风沙的分析和蒸发、降水、气温、湿度等。

5.4.6.3 调查与航卫片解译相结合了解沙漠移动方向运动规律、年移动值及发展趋势。

5.4.6.4 横断面测量，选定走向不同的各种类型和高度的沙丘，垂直沙丘走向在迎风坡丘顶、背风坡坡脚，埋设标桩，按季节和年度重复测量其距离变化，求得沙丘移动方向和速度。

5.4.6.5 调查移动沙丘的类型，规模、形成条件，沙源、移动方向，沙丘移动造成的危害、防治措施及效果。根据沙丘的固定程度和植物覆盖度大小分为三个类型：

a. 裸露的流动沙丘：植物覆盖度小于15%，甚至完全裸露；

b. 植被覆盖度中等的半固定沙丘：植被覆盖度15%～40%；

c. 植被覆盖度较大的固定沙丘：植被覆盖度大于40%。

5.4.6.6 沙丘(沙山)移动

按流动沙丘每年移动的程度分为：

a. 快速移动的沙丘：年移动速度大于10 m；

b. 中速移动的沙丘：年移动速度5～10 m；

c. 慢速移动的沙丘：年移动速度1～5 m。

5.4.7 外动力地质现象调查

5.4.7.1 崩塌

调查崩塌的类型、分布和形成条件，活动规律以及崩塌堆积物的形态、规模、物质成分和产生的危害。崩塌治理措施及效果。

5.4.7.2 滑坡

调查滑坡的类型、分布、形成条件、诱发因素和活动规律。以及滑坡的形态，规模，产生的危害和现在的稳定程度与变化趋势。滑坡治理及效果。

5.4.7.3 泥石流

调查泥石流类型、规模、形成条件、泥石流堆积物分布位置，泥石流沟分布及特征。泥石流造成的危害，防治措施及效果。

5.4.8 沙漠地区环境工程地质调查

为有效的防治人类工程-经济活动(线路、国防工程、矿山、水库、厂址和农牧业基地等)所引起的地质环境变化，应对工程所在地区的水文状况、植被、风向和沙源等自然条件及地质环境进行调查。

5.4.8.1 对工程区风向、风速、降水、蒸发、湿度和温度等气象要素及沙源、植被进行调查和资料收集。

5.4.8.2 调查与收集工程区地貌、地层、岩性、地质构造，外动力地质现象、水文地质等资料。

5.4.8.3 调查工程区固沙造林的可能条件，拟定防沙制沙措施，在需采取防沙、固沙措施宽度内，应查明沙丘形态。分布宽度、移动方向及速度等资料。

5.4.9 建筑材料调查

工程建筑所需的块石料、卵砾石和水泥原料等应初步查明其产状、规模、质量、储量和交通条件等。对区内有价值的矿产资源与景观资源，应在调查与收集资料的基础上作出初步评价。

5.5 工程地质测绘资料整理

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

在工程地质测绘工作中及结束后应及时对原始资料进行整理，提交以下主要原始成果：

a. 实际材料图；

b. 各种原始记录本或记录卡片，按内容性质或地区分别装订成册；

c. 沙漠、沙丘、沙化、水点、各种内外动力地质现象内容的统计表；

d. 实测地质剖面和柱状图，典型沙丘(沙山)平、剖面图；

e. 沙化、沙漠等变形典型地区平、剖面示意图；

f. 野外工程地质草图；

g. 航卫片解译图及有关资料；

h. 地质照片相册；

i. 文字报告草稿。

6 工程地质勘探

6.1 工程地质勘探的任务

工程地质勘探由物探、钻探与山地工程组成，其任务是了解浅部岩石组成，风化带岩石性质，风化带深度，沙丘底板埋深与起伏状况，沙土固结程度，潜水、浅层承压水的性状，露头不良地段的地质剖面揭露及岩土体样品，水样等采取及进行必要的试验工作。不同手段要综合运用，互为补充，相互验证。

6.2 物探

6.2.1 物探工作的任务是查明沙漠地区土体结构和岩性、沙丘底板起伏状况，隐伏古地貌与隐伏断裂位置，地下水埋深等。

6.2.2 物探方法应根据任务，工作区的地质、地形、地貌条件，干扰因素等因地制宜选择确定。

6.2.3 物探工作应在钻探工作之前进行，探测深度一般应大于钻探深度 1.5～2 倍。物探应与钻探工作紧密配合，互相验证与补充。

6.3 钻探

6.3.1 工程地质钻探的任务

沙漠地区工程地质钻探任务是查明岩、土体岩性、厚度和分布。进行分层和划分土体结构类型，了解外动力地质现象的形态，组成物质及水文地质条件，进行动力触探，十字板剪切等试验及有关样品采取。由于沙漠地区地形地物受流动沙丘影响具可变性，钻探工程布置应慎重。

6.3.2 钻探工程布置原则

6.3.2.1 钻探工作应在工程地质测绘及物探工作基础上布置；钻孔主要按勘探线布置，根据工作区工程地质变化规律和钻探目的、任务组成“十”字形、“井”形勘探网，部分钻孔，不受勘探网、线控制。

6.3.2.2 在流动沙丘、半固定沙丘及固定沙丘分布地区，钻探工程应布置在规划中的线路工程通过地段和其它工程设置区，并垂直沙丘走向，以点线结合予以控制；在丘间、沙漠边缘及戈壁地带，则应垂直工程地质体或结合实际需要进行安排；对交通极端困难的沙丘、沙山中部，一般暂缓或不进行钻探工作。

6.3.2.3 一般钻探深度以 20～30 m 为宜；控制性钻孔应揭穿全部松散沙砾层至基岩 3～5 m，孔深一般不超过 100 m，数量占钻孔总数的 5%～10%。

6.3.3 钻孔技术要求

6.3.3.1 孔径：采取原状土样钻孔，终孔直径不小于 130 mm，采取岩石力学样钻孔，终孔直径不小于 110 mm，进行专门性试验的钻孔直径按需要确定。

6.3.3.2 取芯：全孔连续取芯钻进，潜水位以上孔段应尽量采用干钻，基岩和有意义隔水层采用清水钻进；岩芯采取率，粘性土和完整岩石不低于 80%，砂类土不低于 60%，卵砾类土、风化岩石，基岩破碎带不低于 50%；无岩芯间隔：一般粘性土、基岩不超过 1 m，其他不超过 2 m。

6.3.3.3 孔斜、孔深测量及其它有关要求，应按工程需要或遵照有关钻探规程进行。

6.4 山地工程

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

6.4.1 山地工程一般采用浅坑、槽探、剥土等轻型工程，目的是了解沙下浅埋岩、土体界线、构造形迹、破碎带宽度、包气带松散岩层的渗透系数，以及进行采样和现场试验。

6.4.2 山地工程剥、掘深度一般不超过 3 m，如有特殊要求，可适当布置探井工程。其技术要求可参照有关规定执行。

6.4.3 山地工程需进行编录描述并编制地质展示图。

7 工程地质测试

7.1 工程地质测试的目的、任务

7.1.1 在沙漠地区进行工程地质的室内试验和野外测试目的在于获取岩、土工程地质方面必须和足够的代表性资料，为研究沙漠地区沙丘及沙漠化发育规律，评价工程地质条件提供定量指标。

7.1.2 沙漠地区工程地质测试主要任务是：了解岩、土体成分，状态，性质及其空间变化特征，确定有关工程地质性质的综合指标，为正确划分工程地质岩组，评价沙漠地区工程地质条件提供依据。

7.2 室内试验

7.2.1 土的工程地质常规测试项目

7.2.1.1 土的物理力学试验一般应取得粒度，土粒密度，天然密度，天然含水量和饱和度，抗剪强度，变形模量，渗透系数等指标。

7.2.1.2 砂土增测最大干密度和最小干密度，颗粒不均匀系数、相对密度等，并判别液化的可能性。

7.2.1.3 黄土增测相对湿陷系数，相对湿陷量和湿陷起始压力等。

7.2.1.4 粘性土应增测塑性指标(塑限、液限、计算塑性指数、液化指数和含水比)，无侧限抗压强度和灵敏度等。

7.2.1.5 胀缩土和红粘土增测胀缩性指标和判别性指标。

7.2.1.6 冻土增测冻胀含水量，相对含量、融沉系数，冻胀力和冻结力、冻胀率、冻胀量。

7.2.1.7 作填筑土用的土料，需补作击实试验，求出最优含水率和最大干密度。

7.2.1.8 特殊需要时，粘性土、砂性土可增做崩解试验和潜蚀试验。

7.2.2 岩石工程地质常规测试项目

7.2.2.1 一般项目有：颗粒密度、岩石密度、含水量、孔隙度、吸水率(包括饱和吸水率和饱和系数)、干和湿极限抗压强度、软化系数、抗剪强度、变形模量和泊松比。

7.2.2.2 特殊项目

a. 碳酸盐岩增作矿物成分(方解石、白云石及其他)、化学成分(CaO、MgO 酸不溶物)等；

b. 软质岩石应增作矿物成分、化学成分和胀缩指标；

c. 建筑石料应测抗拉和抗冻性指标。

7.3 野外岩土体工程地质特性原位测试

7.3.1 土体(包括一般粘性土、砂类土、细小卵砾类土和素填土等)，宜以静力触探和动力触探为主。触探成果主要用于判断土的状态和分层，确定地基土的强度和变形性，估算地基承载力。

7.3.2 旁压试验一般适用于粘性土和砂性土层，可以提供压应力(p)～变形(s)曲线，计算变形模量和允许承载力。

7.3.3 点荷载试验用于测定不经修整的岩芯或稍加修整的不规则岩样，可在工程地质测绘和勘探中进行，每个工程地质岩性层测 10～20 个样，其试验结果可用于估算单轴抗压强度和抗拉强度，也可作为岩石强度分类指标之一，得出岩石各向异性情况。

7.3.4 野外测试的使用条件、技术要求和操作规程应参照有关规范执行。

8 成果报告书编制

8.1 资料综合整理

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

8.1.1 室内资料整理与综合研究的任务是：对各种调查手段所取得的众多原始资料和随机现象和数据、指标等，进行全面系统的整理和数理统计，找出规律，进行工程地质分类，分析研究调查区主要工程地质条件、问题及其时空规律；将资料成果以文、图(影象)、表等形式表达出来。

8.1.2 资料整理，按其性质可分为原始资料和最终成果资料整理。

8.1.2.1 原始资料内容包括：

a. 各种原始记录的文字、表、图(包括手稿图、野外素描图、照片等)的整理；

b. 实测和勘探资料的整理；

c. 各项原位测试，室内试验鉴定分析资料和勘探试验资料的整理；

d. 各种物探资料的整理，解译及分析推断；

e. 编制各种有关图件，如地质略图、研究程度图、实际材料图、各类工程布置图、遥感图象解译图等。

8.1.2.2 最终成果资料整理是在原始资料整理的基础上，对各类资料进行全面系统的综合分析研究，编制基础性图件，专门性图件及最终的区域工程地质图和调查报告书。其中基础性图件有岩、土体工程地质类型图、沙漠类型图、外动力地质现象图、区域地壳稳定性图(或地壳稳定性分区图)和水文地质要素图等；专门性图件可视具体情况因需要而定，如沙漠沙丘起伏程度图、沙漠沙丘疏密程度图、沙丘移动方向与强度图等。

8.2 图件编制

8.2.1 沙漠沙丘起伏程度图：表示沙丘高低起伏程度，反映风沙地貌形态特征示量指标，起伏高度是以一个地区高度平均值表示，可根据实测得航卫片解译资料进行起伏高度分区，如：小于 5 m；5～10 m；10～25 m；25～50 m 等。

8.2.2 沙漠风沙地貌图：可采用两级划分，第一级以沙丘下伏地貌的成因类型为分区标准，它反映了风沙地貌形成的第四纪古地貌基础；第二级分区以沙丘形态为标准，划出每种形态沙丘的范围，高度及活动程度。

8.2.3 外动力地质现象图：反映外动力地质现象以及人类经济——工程活动引起的环境工程地质现象和问题的类型、分布、形态和规模，反映其区域性、地带性与活动规律及主要控制条件，对可能成灾的，要用鲜明的符号予以表示。如图面负担允许可与沙漠地貌图合并。

8.2.4 综合工程地质图的编制：图面反映的主要内容有：

a. 岩、土体工程地质单元及其工程地质特性；

b. 沙漠地貌特征，外动力地质现象及人类工程-经济活动引起的环境工程地质问题；

c. 地质构造，特别是活动性构造；

d. 水文地质要素；

e. 工程地质分区。

8.2.5 在综合工程地质图的基础上，编制环境工程地质分区评价预测图。主要反映各种规划工程建设对地质环境的适应性，预测在人类工程经济活动影响下，地质环境的变化趋势。

8.3 报告书的编制

8.3.1 基本要求

a. 充分综合利用调查所取得的资料；

b. 阐明调查区的工程地质特征和规律；作出正确综合性评价；

c. 突出调查区的工程地质特点，结合各种规划的需要进行论证，以体现工作的经济效益和社会效益；

d. 内容齐全，报告书结构紧凑，文字简明，重点突出，结论明确，主要图件符合编图要求；图、表齐全，文图统一，无矛盾和错误。

8.3.2 报告章节内容提纲(可依实际情况增减)

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

第一章 序言
第二章 自然地理地质概况
第一节 自然地理与经济地理
第二节 地质概况
第三节 资源概况
第三章 区域工程地质条件
第一节 岩土体工程地质分类及特征
第二节 沙漠地貌及其特征
第三节 沙丘类型及特征
第四节 沙漠化及沙丘动态与演变
第五节 水文地质
第六节 新构造运动与地震
第七节 天然建筑材料及其地质资源
第四章 环境工程地质
第一节 区域稳定性
第二节 沙漠及沙漠化灾害与防治
第三节 斜坡变形与破坏
第四节 河、湖变迁与演化
第五章 工程地质分区
第一节 分区原则
第二节 分区评价与预测
第六章 结论与建议
附图、附表

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

附 录 A
我国沙漠地区的主要沙丘形态及其特征
（参考件）

表 A1

按稳定程度分类 / 按与风向的关系分类		流动沙丘 植被稀疏，覆盖度在15%以下，甚至丘表完全裸露		半固定、固定沙丘 半固定沙丘的植被覆盖度15%～40%左右或有部分粘土结皮或盐结皮覆盖丘表；固定沙丘的植被覆盖度在40%以上或丘表有薄层盐结皮覆盖	
类别	风信	沙丘类型	特征	沙丘类型	特征
横向沙丘（沙丘形态走向和起沙风合成风相垂直或成不小于60°的交角）	单向风或两个相反方向的风	复合新月型沙丘和复合型沙丘链（复合型沙山）	背风坡陡而短，其比例约为7∶1，在巨大沙丘的迎风坡上，层层叠置着次一级的新月形沙丘和沙丘链。整个主体与主风向垂直或大于60°交角		
	两个近于相垂直方向的风	格状沙丘	主风形成沙丘链（主梁）与主风相垂直的次方向风则在沙丘链间产生较低矮的沙埂（副梁），分隔丘间低地而呈格状形态	沙垄-蜂窝状沙丘	格状沙丘的固定、半固定形态
纵向沙丘（沙丘形态的走向和起沙风合成风向相平行，或成30°以下的交角）	两个锐角相交的风	新月型沙垄和沙垄	新月形沙丘的一翼向前延伸很长，而另一翼相对退缩，形成外形象钓鱼钩状的新月形沙垄。继续发展，尾部的新月形沙丘形态变得不明显，甚至消失，仅遗留下由一翼延伸所形成的线状沙垄。沙垄长度由数百米至数公里	沙垄和树枝状沙垄	主要分布在古尔班通古特沙漠的中部和北部。平直作线状伸展，沙垄常相互连接，平面形态成树枝状，长度从数百米至十余公里，沙垄之间距离，北部可达1～2 km，中部一般为300～500 m，高度数米至30～50 m；剖面形态不很对称有的尚有摆动脊线存在，东部具有比较对称的斜坡和微弯形的顶部，西坡的坡度为15°～24°，东坡为19°～28°
	单一方向的风	复合型纵向沙垄	垄体表面覆盖着许多叠置的新月形沙丘链，其延伸长度一般为10～20 km，最长可达45 km垄高一般50～80 m，垄间地宽度一般在1～2 km左右。整个垄体与主风向平行或成30°以下的交角		

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

续表 A1

按稳定程度分类 / 按与风向的关系分类		流动沙丘 植被稀疏，覆盖度在15%以下，甚至丘表完全裸露		半固定、固定沙丘 半固定沙丘的植被覆盖度15%～40%左右或有部分粘土结皮或盐结皮覆盖丘表；固定沙丘的植被覆盖度在40%以上或丘表有薄层盐结皮覆盖	
类别	风信	沙丘类型	特征	沙丘类型	特征
多方向风作用下的沙丘（沙丘本身不与起沙风合成风向或任何一种风向相平行或相垂直）	一个或若干个方向占优势的多方向的风	金字塔沙丘	具有三角形的斜面（倾斜度约25°～30°），尖的顶和狭窄的棱脊线；丘体高大，一般高50～100 m；其棱面往往代表一种风向，一般有3～4个棱面，也有的有5～6个以上棱面，整个形态呈角锥状，或犹如金字塔		
		穹状沙丘	沙丘两侧斜坡较为对称，次一级沙丘层层叠置其上，没有明显高大的曲弧形落沙坡；复合体的长宽度比例大致相等，高度一般在40～60 m，平面图成圆形或椭圆形，犹如馒头状。一般都呈零乱不规则个别分布		
	风向较为均调的各个方向的风			蜂窝状沙丘	和沙垄-蜂窝状沙丘的区别是缺乏固定方向的沙梁；是一种中间低而周围以无一定方向的沙埂所组成的圆形或椭圆形的沙窝地形

附 录 B
我国主要沙漠沙丘的粒度成分统计表
（参考件）

表 B1

沙漠名称	粒级、mm / 百分含量、% / 项目	极粗沙 1.00	粗沙 0.50	中沙 0.25	细沙 0.10	极细沙 0.05	粉沙	粒径中值 Md mm	分选系数 So	备注
塔克拉玛干沙漠	平均值	—	0.02	5.54	34.15	11.97	19.32	0.093	1.29	63个沙样平均
	极大值	—	0.04	43.10	77.90	67.70	49.10	0.182	1.61	
	极小值				4.90	5.90	3.30	0.065	1.09	

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

续表 B1

沙漠名称	粒级，mm / 百分含量，% / 项目	极粗沙	粗沙 1.00	中沙 0.50	细沙 0.25	极细沙 0.10	粉沙 0.05	粒径中值 Md mm	分选系数 So	备注
古尔班通古特沙漠	平均值	—	—	8.70	68.20	19.10	4.00	0.150	1.35	21个沙样平均
	极大值	—	—	50.80	92.30	58.90	12.90	0.250	1.48	
	极小值	—	—	0.10	27.80	7.00	0.40	0.078	1.22	
巴丹吉林沙漠	平均值	—	3.40	23.40	61.40	9.82	1.98	0.208	1.32	17个沙样平均
	极大值	—	34.00	58.40	98.70	66.00	32.00	0.359	1.92	
	极小值	—	—	0.70	23.00	—	—	0.082	1.12	
腾格里沙漠	平均值	0.01	1.60	6.61	86.88	4.90	—	0.165	1.33	33个沙样平均
	极大值	0.20	33.30	36.20	99.38	19.78	—	0.280	1.94	
	极小值	—	—	—	41.84	0.50	—	0.152	1.25	
乌兰布和沙漠	平均值	0.01	0.78	17.31	72.11	9.52	0.27	0.190	1.27	28个沙样平均
	极大值	0.02	7.00	58.70	97.50	42.90	5.59	0.300	1.50	
	极小值				32.10	0.40		0.110	1.11	
库布齐沙漠	平均值	—	1.10	1.90	85.30	11.70	—	0.153	1.24	11个沙样平均
	极大值		5.60	9.60	98.00	69.60	—	0.180	1.34	
	极小值	—	—	—	29.60	1.00	—	0.080	1.14	
宁夏河东沙区	平均值	—	0.13	17.99	75.05	6.16	0.67	0.180	1.20	44个沙样平均
	极大值	—	3.00	67.50	93.00	37.48	6.00	0.280	1.51	
	极小值	—	—	0.50	30.00	0.10		0.105	1.04	
毛乌素沙地	平均值	—	3.20	41.20	47.30	8.30	—	0.234	1.27	15个沙样平均
	极大值	—	17.00	67.10	89.85	36.56	—	0.341	1.34	
	极小值	—		0.60	21.98	3.02	—	0.124	1.15	
呼伦贝尔沙地	平均值	—	1.40	24.90	70.60	2.80	0.21	0.180	1.39	10个沙样平均
	极大值	—	5.10	42.20	87.10	7.40	1.80	0.220	1.51	
	极小值	—	0.08	9.40	54.10	0.60	—	0.160	1.26	
全国	平均值	微量	1.32	16.27	66.78	12.69	2.94	0.172	1.29	242个沙样平均
	极大值	0.20	34.00	67.50	99.38	69.60	49.10	0.359	1.94	
	极小值	—	—	—	4.90	—	—	0.065	1.04	

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

附 录 C
有关沙漠有机质、含盐量和物理性质
（参考件）

C1 中国沙漠、沙丘有机质和碳酸盐分析

表 C1

自然地带	流动沙丘			半固定沙丘			固定沙丘		
	深度 cm	有机质 %	CaCO %	深度 cm	有机质 %	CaCO %	深度 cm	有机质 %	CaCO %
干草原	0~10	0.23		0~3	0.80		0~22	1.64	
	20~40	0.13		5~15	0.47		22~50	0.79	
	80~100	0.02		25~35	0.22		80~90	0.14	
	130~150	0.03		55~65	0.18		130~140	0.14	
半荒漠	0~10	微量	1.7	0~10	0.18	3.0	0~10	0.60	4.7
	20~40	0.02	3.6	20~40	0.11	1.9	20~40	0.04	3.8
	60~100	0.05	1.6	70~80	0.12	2.6	70~80	0.04	3.6
	100~150	0.02	2.3	120~130	0.07	1.9	120~130	0.07	3.4
荒漠	0~20	0.14	4.5	0~3	0.21	6.1	0~8	0.31	7.4
	20~40	0.11	4.6	3~54	0.24	6.1	8~26	0.49	8.4
	40~70	0.10	4.4	54~68	0.21	6.1	26~61	0.18	6.8
	70~100	0.10	4.6	68~130	0.23	6.1	61~90	0.68	10.5

C2 流沙、半固定沙丘、固定沙丘含盐量（柴达木盆地卜圭）

表 C2

沙丘名称	采样深度,cm	含盐量,%
流沙	0~40	0.03
	40~60	0.01
	60~80	0.06

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

续表 C2

沙丘名称	采样深度,cm	含盐量,%
半固定沙丘	0～10	0.08
	10～22	0.18
	22～34	0.24
	34～57	0.18
	57～81	0.08
	81～100	0.34
固定沙丘	0～10	0.24
	50～60	0.10
	80～90	0.19

C3 流动沙丘水文物理性质(甘肃民勤)

表 C3

比重	容重 g/cm	孔隙度 %	最大吸湿度 %	凋萎系数 %	最大分子持水量 %	田间最大持水量 %	毛细管上升高度 cm	恒定渗透率 cm/min
2.65	1.5	40	0.48	0.73	3.60	4.70	47	0.42

C4 半固定沙丘的水文物理性质(甘肃民勤)

表 C4

深度 cm	容重 g/cm	比重	孔隙度 %	最大吸湿性 %	凋萎系数 %	毛细管上升高度 cm
0～66	1.32	2.68	50.76	0.86	1.47	
66～107	1.39	2.71	48.55	0.84	1.43	80.2
107～130	1.47	2.71	45.60	0.69	1.18	

附加说明:

本规范由中华人民共和国地质矿产部提出。

本规范由全国地质矿产标准化技术委员会水文地质工程地质分技术委员会归口。

本规范由青海省地矿局地质环境处负责起草。

本规范主要起草人王振燕。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载