



CECS 238:2008

中国工程建设协会标准

工程地质测绘标准

Standard for engineering geological
survey and mapping

中国计划出版社



中国工程建设协会标准

工程地质测绘标准

Standard for engineering geological
survey and mapping

CECS 238:2008

主编单位：建设综合勘察研究设计院

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2008 年 9 月 1 日

中国计划出版社

2008 北 京

中国工程建设标准化协会公告

第20号

关于发布《工程地质测绘标准》的公告

根据中国工程建设标准化协会[2003]建标协字第27号文《关于印发中国工程建设标准化协会2003年第一批标准制、修订项目计划的通知》的要求，由建设综合勘察研究设计院等单位编制的《工程地质测绘标准》，经勘测专业委员会组织审查，现批准发布，编号为CECS 238:2008，自2008年9月1日起施行。

中国工程建设标准化协会
二〇〇八年四月二十九日

前 言

根据中国工程建设标准化协会(2003)建标协字第27号文《关于印发中国工程建设标准化协会2003年第一批标准制、修订项目计划的通知》的要求,制定本标准。

本标准适用于建筑、市政、水利、水电、铁路、公路、水运、煤炭、石油、电力、矿山等类建设工程的工程地质测绘。标准规定了各类工程的共性技术要求,也为各类工程作出各自的专门规定留有余地。与本标准适用行业相同并同时批准的协会标准还有:《岩石与岩体鉴定与描述标准》CECS 239:2008、《工程地质钻探标准》CECS 240;2008、《工程建设水文地质勘察标准》CECS 241:2008。

本标准吸收了工程地质研究和实践的新成果,注重遥感、全球定位系统、地理信息系统等新技术的应用,重点突出了岩溶测绘、不良地质作用和地质灾害的测绘、第四系测绘、特殊岩土测绘等与工程地质和岩土工程密切相关内容的测绘。

根据国家计委计标[1986]1649号文《关于请中国工程建设标准化委员会负责组织推荐性工程建设标准试点工作的通知》的要求,推荐给工程地质和岩土工程勘察单位采用。

本标准由中国工程建设标准化协会勘测专业委员CECS/TC 18归口管理,由建设综合勘察研究设计院(北京市东直门内大街177号,邮编:100007;guifan@cigis.com.cn)负责解释。在使用中如发现需要修改或补充之处,请将意见和资料径寄解释单位。

主编单位:建设综合勘察研究设计院

参编单位:中国水电工程顾问集团公司水电水利规划设计总院

水利部黄河勘察规划设计有限公司

中国铁路工程总公司

中交第一公路勘察设计研究院

中兵勘察设计研究院

中国科学院地质与地球物理研究所

中国电力工程顾问集团公司电力规划设计院

主要起草人：顾宝和 彭士标 彭 涛

(以下以姓氏笔画为序)

王文远 马国彦 曲永新 何振宁 张政治

项 勃 喻文学 戴联筠

中国工程建设标准化协会

2008年4月29日

目 次

1 总 则	(1)
2 术 语	(2)
3 基本规定	(4)
4 遥感解译	(7)
5 工程地质测绘要点	(8)
6 工程地质测绘内容	(11)
6.1 地貌测绘	(11)
6.2 地层岩性测绘	(14)
6.3 地质构造测绘	(16)
6.4 水文地质测绘	(19)
6.5 岩溶测绘	(19)
6.6 不良地质作用和地质灾害测绘	(21)
6.7 第四系测绘	(23)
6.8 特殊岩土测绘	(25)
7 资料整理和成果验收	(28)
本标准用词说明	(30)
附：条文说明	(31)

1 总 则

1.0.1 为规范工程地质测绘的行为，统一基本技术要求，保证工程勘察质量，提高效率，保护环境，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于建筑、水利、水电、铁路、公路、水运、能源、矿山、长输管道等建设工程的工程地质测绘。

1.0.3 工程地质测绘应根据各类建设工程的要求和工程所在地的工程地质特点，按由粗而细，逐步深化的原则进行。

1.0.4 工程地质测绘除应执行本标准外，尚应遵守国家现行的其他有关工程地质和岩土工程勘察的技术标准。

1.

2 术 语

2.0.1 工程地质测绘 engineering geological survey and mapping

运用地质学和工程地质学原理,通过现场直接观察和其他辅助手段,将与建设工程有关的地质和环境信息按规定的要求绘制在设定比例尺的地形图上(或存入计算机数据库中),并形成完整的技术文件。

2.0.2 遥感解译 remote sensing interpretation

运用遥感和地质地理知识,借助适用的设备和技术方法,根据解译标志对遥感图像进行工程地质判读和解释的过程。

2.0.3 地质点 geological point

地质测绘时,为控制地质制图精度而设置的观察地质现象和地质界限的控制点。

2.0.4 工程地质单元体 engineering geological unit

岩土工程分析时,作为基本单位的工程特性相近且地质时代、成因相同的一层(段、带)岩土体。

2.0.5 不良地质作用 adverse geological process

由地球内力或外力产生的,对工程或环境可能造成不良影响的地质作用。

2.0.6 地质灾害 geological hazard

由不良地质作用引发的,危及人身、财产、工程或环境安全的事件。

2.0.7 工程地质条件 engineering geological condition

与建设工程有关地质要素的综合。包括地形地貌条件、岩土类型及其工程地质性质、地质结构和地应力、水文地质条件、不良

地质作用、天然建筑材料六大要素。

2.0.8 工程地质问题 engineering geological problem

建设工程与工程地质条件(地质环境)相互作用、相互制约引起的,对工程施工和正常运行或周围环境可能产生影响的地质问题。

3 基本规定

3.0.1 工程地质测绘应在初期勘察阶段进行。后期勘察阶段仅在工程地质条件复杂和工程关键地段进行详细测绘，或对某些专门地质问题作补充调查。

3.0.2 工程地质测绘的比例尺应根据本行业相关标准、工程类型、勘察阶段和地质条件复杂程度选用。可采用小、中、大三种比例尺：

小比例尺：1:200000, 1:100000, 1:50000；

中比例尺：1:25000, 1:10000, 1:5000；

大比例尺：1:2000, 1:1000, 1:500, 或更大。

长距离线路工程地质测绘的比例尺，全线工程地质图宜采用1:200000~1:10000或更大；详细工程地质图宜采用1:5000~1:2000或更大；工点工程地质图宜采用1:1000~1:500或更大。

3.0.3 工程地质测绘和调查时，应重视对测绘区已有资料的搜集、编录和分析，研究其可利用程度和存在的问题。主要包括下列内容：

- 1 规划、设计、人类活动等与建设工程有关的资料；
- 2 区域地质、地震地质、标准地层系统、各种地质图、工程地质数据库或地理信息系统；
- 3 岩土工程特性的经验数据；
- 4 气象、水文和水文地质资料；

- 5 潜在的和已经发生的工程地质问题，工程设计经验和工程监测数据；
- 6 地质灾害、工程事故实例和调查报告；
- 7 其他。

3.0.4 对大、中比例尺工程地质测绘，除利用已有资料外，还应结合工程布置方案，进行场地踏勘，了解测区地质情况和问题，合理布置观测路线，拟定野外工作方法。

3.0.5 应根据合同或勘察任务书的要求，结合搜集的资料和现场踏勘情况，编制工程地质测绘工作计划。

3.0.6 工程地质测绘的范围应包括工程场地及其附近地段。对工程有重要影响的地质体和地质现象，可采用大比例尺表示。当需追溯地质问题、地质界限时，应根据需要扩大测绘范围。

3.0.7 根据任务要求，工程地质测绘可对天然建筑材料的赋存情况进行调查。

3.0.8 对长线路、大面积和中、小比例尺的工程地质测绘，宜充分利用航空摄影像片或卫星摄影像片资料进行遥感地质解译，并按第4章的规定执行。在露头良好的地形陡峻地段进行大比例尺测绘时，可采用大比例尺航空摄影像片或陆地摄影像片进行遥感地质解译。解译成果应实地验证核实。

3.0.9 工程地质测绘的地层单位应采用界、系、统的标准序列。对统以下，当按年代地层序列时，应采用阶、时间带；当按岩石地层序列时，应采用群、组、段。

大、中比例尺的工程地质测绘，宜在研究沉积韵律或岩相变化的基础上，结合岩性的差异和岩组、层组的组合特点，按岩土的工程特性划分更为详细的工程地质单元体(层)。

第四系的分层，应按地层时代、成因类型、岩相变化等划分。大比例尺测绘时，宜根据工程需要和地貌、微地貌条件，结合岩土的物质组成和物理力学性质等特征划分工程地质单元体(层)。

3.0.10 对组以下地层的进一步划分，当已有全国或区域性的标准化地层时，应按标准化地层划分；其他可按工程地质岩组或层组进一步划分。段以下的名称，可采用下段、中段、上段，或按顺序称一段、二段、三段等。

3.0.11 所有地层单元均应有代号。已有标准化代号的，应采用

标准化代号，其他可自行建立代号。代号应采用拉丁字母、阿拉伯数字或二者组合表示。第四系“组”以下工程地质单元体(层)的代号，可自上而下采用圆圈内阿拉伯数字表示，划分亚层时可在圆圈外用阿拉伯数字下标表示。

3.0.12 对长距离线路工程，全线宜划分到系；影响线路方案的地层应划分到统；工点工程地质图宜划分到统；当构造复杂、地层受不良地质体控制时应划分到组，必要时可细分到段。

3.0.13 对平面上工程地质条件有明显差别的场地或线路，宜进行工程地质分区或分段。

3.0.14 有条件时，宜将工程地质测绘和岩土工程勘察的成果制成数据库或地理信息系统。

4 遥感解译

4.0.1 遥感图像的工程地质解译，应根据地区特点、工程要求和勘察阶段，选用适宜的遥感图像种类和比例尺。

4.0.2 遥感图像解译可应用于识别断裂构造、地层岩性、特殊岩土分布，地下水溢出带、富水带等水文地质特征，识别崩塌、滑坡、泥石流、岩溶、塌陷、流水侵蚀等不良地质现象，以及识别植被、水体污染、废弃物等生态和环境问题。还可利用不同时期的遥感图像对工程地质条件进行动态分析。

4.0.3 遥感解译应在工程地质测绘前进行。遥感图像解译前，宜搜集不同地质体的光谱特征资料。解译工作应按照“工作准备、建立解译标志、初步解译、实地核对验证、修改补充解译标志和初译成果、详细解译和资料整编”的程序进行。解译工作应紧密结合工程地质测绘工作开展，相互验证和补充。

4.0.4 当需要时，可选用多片种、多层次的遥感图像进行综合解译。当必要时，可采用多时相的遥感图像进行动态解译。

4.0.5 遥感图像解译应主要采用陆地卫星图像和黑白航空像片，必要时可采用彩色红外片、红外扫描片等片种。遥感图像宜采用计算机自动化、智能化处理等方法，突出有用信息，抑制干扰因素，提高解译质量和效果。

4.0.6 遥感解译的成果应包括遥感图像工程地质解译图(底图可用影像图或地形图)、遥感解译说明书等。必要时，可编制卫星遥感图像略图或航空遥感图像略图。

5 工程地质测绘要点

5.0.1 工程地质测绘时，宜先根据标准地层剖面测制地层柱状图，划分填图地层单位，并应符合下列要求：

1 地层柱状图的比例尺宜较工程地质测绘比例尺大5~10倍，对岩性简单地区可适当缩小，对工程有重要意义的软弱岩层和地质现象，应扩大比例尺或用符号表示；

2 实测地层剖面应选择在露头好、岩层出露齐全、构造简单、化石丰富的地段；

3 当露头不连续，或地层连续性受到构造破坏而需在测绘区以外或不同地段测量地层剖面时，各剖面的连接应有足够证据，必要时应布置勘探点查明；

4 测制地层柱状图时，应选择好“标志层”，划分好填图地层单位；

5 对各类岩土层，除进行一般描述外，应着重描述其工程地质特征；

6 对地质构造复杂或岩相变化显著的地区，应测制各代表性地段的地质剖面，编制地层对比表和综合地层柱状图。

5.0.2 工程地质测绘方法应根据比例尺大小和地层、构造的特点确定。对中、小比例尺测绘宜采用横穿越法或界限迫索法，或两种方法的组合；对大比例尺测绘宜采用全面查勘法。

5.0.3 工程地质测绘应采用不小于工程地质测绘比例尺的符合精度要求的地形图。当地形图比例尺与工程地质测绘比例尺不一致时，应在图上注明实际的测绘比例尺。

5.0.4 工程地质测绘的详细程度，应与所选用的比例尺相适应。相当于测绘比例尺图上宽度大于2mm 的地质体和地质现象应予

测绘。对水文地质和工程地质评价有重要意义的地质体和地质现象，即使在图上宽度不足2mm，也应扩大比例尺表示出来，并注明其实际数据。

5.0.5 地质点的布置应符合下列要求：

1 地质点应布置在地貌、地质构造、地层界限、标志层等地质界线，取样点和地质现象上。在岩相渐变、岩性单一或地质构造简单的地区，也应有适量地质点控制；

2 设置地质点的间距应保证地质界线在图上的精度，宜为相应比例尺图上2~3cm，地质条件较简单的地区可采用3~5cm。

5.0.6 对露头少的地区进行大比例尺工程地质测绘时，应根据需要布置一定量的勘探工作，以揭露主要地质现象和地质界限。

5.0.7 地质点可采用下列方法定位：

1 小比例尺工程地质测绘的地质点，可采用目测和罗盘仪交会定位；对可能影响工程地质评价的重要地质点，宜采用仪器定位；

2 中比例尺工程地质测绘中控制主要地质界线和地质现象的地质点，应采用仪器定位；

3 大比例尺工程地质测绘的地质点，应采用专门测量仪器定位；

4 地质点的定位也可采用精度与上述规定相当的全球定位系统(GPS)。

5.0.8 工程地质图应按地质制图原则实地勾绘，如实反映客观情况。分组作业接图部位的地质界线应协调一致，当有重大出入时应现场共同核实。

5.0.9 一般工程的地质剖面图可在地质图上切取。重要工程和地质条件复杂地段的剖面图应实测。

5.0.10 野外记录应符合下列要求：

1 凡图上表示的地质现象和地质界限，都应有记录可查；

2 地质点的描述应在现场进行，并注意点间描述。除罗盘、

地质锤、放大镜外，尚可采用回弹仪、点荷载仪等便携仪器测定岩土性质；

3 描述内容宜全面，又应重点突出。重要的地质现象应进行素描或照相；

4 地质点应统一编号，地质点记录应有专用卡片，文字和图形应清晰。

5.0.11 工程地质测绘时，应采集有代表性的岩、土、水样进行鉴定、试验、分析。需要保持湿度和原状结构的岩土样品，应在现场及时封闭，防止脱水和扰动。试验分析的项目应根据工程要求确定。必要时，应采集化石标本和岩土样品进行年代鉴定。

5.0.12 外业工作期间，应及时整理和分析资料，包括清绘地质底图，整理野外记录、标本、样品，编制各类分析图表等，并进行阶段性小结。

5.0.13 工程地质测绘的野外记录应手工填写卡片，且宜将数据录为电子文本。成果资料宜包括实际材料图、工程地质图、工程地质分区图、地层柱状图、工程地质剖面图以及各种素描图、照片和文字说明等。

6 工程地质测绘内容

6.1 地貌测绘

6.1.1 地貌测绘应包括下列内容：

- 1 地貌(必要时包括微地貌)的形态特征和成因类型；
- 2 地貌与地层、岩性、构造、不良地质作用、第四纪地质、新构造运动等的关系；
- 3 确定工程场地所属的地貌单元。

6.1.2 构造剥蚀地貌测绘宜包括下列内容：

- 1 地貌形态类型；
- 2 地貌成因类型；
- 3 山丘的相对高度和坡度；
- 4 地貌形态与新构造运动、剥蚀作用的关系；
- 5 与构造剥蚀地貌并存的局部堆积地貌的分布、类型和特征。

6.1.3 山麓堆积地貌的测绘宜包括下列内容：

- 1 山麓堆积地貌的类型；
- 2 坡积裙、洪积扇、山前倾斜平原、山间洼地等的物质组成、相对高度和坡度，以及从上游到下游的变化规律；
- 3 冲沟、溪涧、泉、沼泽等地貌和微地貌形态。

6.1.4 河谷地貌测绘宜包括下列内容：

- 1 河谷的横断面形态，横向坡度和变化；
- 2 河谷的纵向坡度和特征；

3 河谷阶地、河床、河漫滩、蛇曲、古河床、牛轭湖、三角洲等地貌特征和分布；

4 河流发育与地层、岩性的关系，河谷区崩塌、滑坡、泥石流

等不良地质作用的分布；

- 5 河流发育与地质构造的关系；
- 6 河谷的切割程度；
- 7 河谷的发育阶段。

6.1.5 河谷阶地测绘宜包括下列内容：

- 1 阶地的级数、高程和相对高度；
- 2 各级阶地的形态特征；
- 3 阶地的成因类型；
- 4 组成阶地的地层、岩性及其厚度；
- 5 河谷阶地上非河流相沉积物的分布；
- 6 结合河谷的结构、夷平面的发育等，分析阶地的形成年代和河谷地貌发育史。

6.1.6 湖泊地貌和沼泽地貌测绘宜包括下列内容：

- 1 湖泊或沼泽的成因类型；
- 2 湖泊或沼泽的坡向、坡度和地形变化；
- 3 湖泊或沼泽的水位、水深及其季节变化，地表水与地下水的关系；
- 4 湖泊或沼泽沉积的地层结构和土质特征；
- 5 沼泽地的植物生长情况和盐渍化情况；
- 6 湖水或沼泽水的补给来源和排泄条件；
- 7 湖水或沼泽水的矿化度。

6.1.7 海岸地貌和滨海地貌测绘宜包括下列内容：

- 1 海岸的类型；
- 2 海岸带和滨海地貌的形态特征；
- 3 海岸带和滨海地貌的发育历史、海陆变迁过程；
- 4 海岸阶地测绘调查可参照第6.1.5条的规定。

6.1.8 黄土地貌测绘宜包括下列内容：

- 1 黄土塬、黄土梁、黄土峁的分布、高程、宽度、坡向、坡度、切割情况；

2 组成黄土塬、黄土梁、黄土峁的地层年代、黄土厚度和土质特征；

3 黄土峡谷、黄土冲沟、黄土斜坡的深度(高度)和稳定情况；

4 黄土漏斗、黄土天生桥、黄土陷穴、碟形洼地、黄土塌陷、黄土柱等地貌的分布、形态和成因。

6.1.9 冲沟地貌测绘宜包括下列内容：

1 冲沟的规模和形态特征；

2 冲沟两侧地层、岩性、卸荷裂隙、岩石风化、沟壁稳定情况，沟壁洪水痕迹；

3 沟口堆积物的分布、粒度、厚度、分层等；

4 冲沟流域面积，沟内水量、水质，固体径流的季节和来源、数量估计；

5 有冲沟横向变位时，分析受活动断层走滑运动影响的可能性。

6.1.10 岩溶地貌测绘应结合第6.5节的规定进行，宜包括下列内容：

1 岩溶地貌的类型；

2 岩溶微地貌；

3 岩溶地貌形成与岩性、构造、地下水，新构造运动的关系，岩溶发育史。

6.1.11 在现代冰川和第四纪冰川分布区测绘时，应结合当地的气候和古气候、地形和地貌特征、现代和古雪线高程、物质成分和结构等进行综合调查，注意冰碛和冰水堆积物与坡积、泥石流堆积的区别。宜包括下列内容：

1 冰斗、鳍脊、角峰、槽谷、溢口、悬谷、冰蚀洼地、羊背石、冰斗湖等冰蚀地貌的分布、高程、规模、形态，槽谷的主谷和支谷的坡度，冰川擦痕和磨光面的特征；

2 终碛堤(终碛垅)、中碛垅、侧碛堤(侧碛垅)、鼓丘、蛇形丘、冰碛阜、冰前扇地、冰水台地等冰碛和冰水沉积地貌的分布、形态

特征、组成物质的成分和结构；

3 与冰川地貌有关的地质灾害，如冰川泥石流等。

6.1.12 沙丘和荒漠地貌测绘宜包括下列内容：

1 荒漠的类型；

2 沙丘的形态类型和活动性，沙丘的相对高度、规模大小，砂的颗粒级配，与沙丘伴生湖泊的分布和水位，沙丘形态与风向、风力的关系，活动沙丘的运动规律；

3 风蚀地貌(雅丹地貌)的形态分布特征，与风向、风力、流水作用的关系；

4 风蚀洼地的形状、分布、高程、坡度，与主要风向关系，盐湖的范围和高程，盐的成分，组成风蚀洼地的地层结构。

6.1.13 滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用形成地貌的测绘，应结合第6.6节的规定进行。

6.1.14 地貌测绘时，除自然地质作用因素外，尚应注意人为因素的影响。由人类活动形成的地貌，应在进行现场测绘的同时，调查工程建设的时间、施工方法和运营情况，调查人类活动对自然地貌的影响。

6.2 地层岩性测绘

6.2.1 各类岩石的描述宜包括：形成年代、成因类型、地层学名称、岩石名称、颗粒组成、颜色、矿物成分、结构和构造、坚硬程度、完整程度、风化程度、岩层厚度、岩相变化、岩组或层组特征、产状和接触关系等。

6.2.2 沉积岩区测绘时，应研究沉积环境、沉积韵律、单层厚度、层理特征、层面构造、化石，以及岩层或层组特征。具体描述除符合第6.2.1条的规定外，宜包括下列内容：

1 碎屑岩类：碎屑成分、颗粒大小、形状、磨圆度、分选性、胶结类型、胶结物成分和胶结程度、层理特征、层面构造等；

2 泥岩、页岩、粘土岩等泥质岩类：颜色、层面构造、胶结情

况、风化情况和工程开挖后吸水崩解、膨胀、失水干裂现象等；

3 化学和生物岩类：化学和矿物成分，结晶情况，特殊的岩石结构和构造特征，层面特征、缝合线、岩溶现象等；对含煤地层区应调查含煤层位和采空范围；

4 对工程场地，尚应着重描述软弱岩层或夹层的性状、厚度、层位、分布、接触关系等。

6.2.3 岩浆岩区测绘时，应研究其成因类型、产状、规模、次序、与围岩的接触关系。具体描述除符合第6.2.1条的规定外，宜包括下列内容：

1 侵入岩：深成或浅成，所处的构造部位，与围岩的穿插情况，接触带和内外蚀变带特征，流线、流面、捕虏体，岩脉的分布、岩性、产状、厚度，与围岩的接触关系等；

2 喷出岩：岩性、岩相，原生和次生构造，原生节理，捕虏体，喷发或溢流形式，喷溢次数，间歇情况，喷溢环境，喷出岩层间的沉积夹层、凝灰岩是否蚀变等；

3 对工程场地，尚应着重描述侵入岩的边缘接触面(带)，挤压破碎情况，岩脉和岩墙，蚀变带(软弱矿物富集带)；喷出岩的喷发间断、层间接触关系，蚀变带、风化壳、粘土夹层、砂砾石夹层等，凝灰岩的软化、崩解、膨胀等特征。

6.2.4 变质岩区测绘时，应研究其产状、成因分类、变质类型、变质程度，特有的变质矿物和变质构造等。具体描述除符合第6.2.1条的规定外，宜包括下列内容：

1 片麻岩类：片麻状构造，软硬矿物的含量及其风化特性，岩体的均一性和变化规律，岩体结构特点；

2 片岩类：片理和原岩层理的产状，片理的发育程度，片岩的矿物组成，片状矿物的富集情况；

3 千枚岩、板岩类：原岩层理及产状、千枚状、片状或板状构造的发育情况；

4 块状变质岩类：岩石完整性，块状构造与片麻状构造的关

系，大理岩的溶蚀和风化情况等；

5 混合岩类：混合岩化程度，混合岩类型，残留体的岩性和构造等，必要时进行混合岩带的划分；

6 对拟建工程场地，尚应着重描述软弱变质岩带、软弱夹层和脉岩特性；注意千枚岩、片岩、板岩的倾倒变形和软化、风化剥落等现象。

6.2.5 第四纪地层和特殊岩土测绘应按第6.7节和第6.8节的规定执行。

6.2.6 岩石的鉴定和描述可按现行协会标准《岩石与岩体鉴定和描述标准》CECS 239执行。

6.3 地质构造测绘

6.3.1 地质构造测绘宜包括下列内容：

1 褶皱和断层的分布、产状、形态、规模、类型、性质、组合形式、交切关系、构造线的走向及其所属大地构造单元或构造体系，各类构造的发育程度和分布规律；

2 节理的形态、类型和分布密度；

3 构造岩的类型和性质；

4 新构造运动和活动断裂的发育情况和活动年代，初步判定对工程的影响。

6.3.2 褶皱测绘应包括下列内容：

1 褶皱类型、形态、两翼岩层产状；

2 组成褶皱的岩层年代、岩性、相变和两翼岩层厚度的变化，褶皱内部小构造特征；

3 褶皱的规模和组成形式，褶皱的形态特征，如梳状褶皱、叠瓦式褶皱等；

4 对工程场地，尚应调查褶皱轴部岩层的破碎和两翼层间错动发育情况，以及水文地质、工程地质特性。

6.3.3 断层测绘应包括下列内容：

- 1 断层所处的位置、产状、规模和性质，延伸情况和力学关系；
- 2 断层破碎带、影响带的宽度及其变化，充填和胶结情况；
- 3 断层破碎带的构造分带性和断层岩的物质成分、结构，断层的力学性质；
- 4 根据断层两盘岩层层位、构造特征、擦痕方向和断层带劈理发育等，判定断层的相对错动方向和活动次数，并测定其断距；
- 5 断层切割的地层、岩脉，断裂间的相互切割关系，分析断层的形成时期和发育过程；
- 6 在造山带地区，除常见的脆性断层外，尚应注意调查造山带特有的韧性剪切带等构造特征；
- 7 对拟建工程场地，应着重调查区域性断层、活动断层、顺河大断层、缓倾角断层和层间错动带的分布，着重研究断层破碎带和影响带的宽度，构造岩特别是断层泥的水文地质、工程地质特性，断层产状、规模和性质在不同地段的变化，对缓倾角断层应研究其延伸长度、断层面起伏，构造岩的泥化程度和随深度的变化；
- 8 对活动断层的测绘调查应按第6.3.4条的规定执行。

6.3.4 地质构造测绘时，应着重对新构造运动和活动断层的调查研究。宜包括下列内容：

- 1 新构造运动的地貌特征，如断层崖、断层三角面、冲沟走向的错位、洪积扇的迁移等；
- 2 活动断层的产状，水平和垂直断距；
- 3 活动断层带的破碎和胶结特征；
- 4 被活动断层错动的第四纪地层年代测定，确定其最新活动时限；
- 5 活动断层与区域构造、地震活动的关系。

6.3.5 节理详细调查宜包括下列内容：

- 1 主要节理组数和各组节理相互切割关系，节理密集带的分布工，必要时应绘制节理玫瑰图；
- 2 节理面的形态特征，包括节理面粗糙、起伏、风化、蚀变等

情况，可划分为明显台阶状、起伏粗糙、起伏光滑、平直粗糙和平直光滑5类；

3 节理的产状、节理间距、延伸长度、张开宽度、充填物性状和成分；

4 不同岩性、不同构造部位中发育规律及随深度的变化；

5 缓倾角节理的分布、产状、连续性、宽度、节理面的形态特征和充填物性质，与其他节理、断层的关系等；

6 **劈理和片理的测绘调查尚宜包括：所处的构造部位、成因、产状、性质、频度、发育程度，与其他结构面的组合关系，劈理和片理带的分布等。**

对小比例尺工程地质测绘，节理测绘可结合区域构造进行，宜了解主要节理的产状、性质、组数和密度。对中、大比例尺工程地质测绘，应结合拟建工程的位置，选择代表性地段详细调查，为研究岩体的结构、工程地质特性、工程场地的岩体稳定性、边坡稳定性、围岩工程地质分类等问题提供资料。

6.3.6 结合地质条件与拟建工程的关系，地质构造测绘应着重下列内容：

1 在倒转构造地区是否存在缓倾角叠瓦式断层和飞来峰等现象；

2 软硬岩石互层地区的层间错动和破碎带情况，特别是层间错动主滑面的形态、构造岩类型和泥化程度，层间错动带与母岩成分和褶皱程度的关系；

3 脆性岩层局部地段可能出现的断层变窄或“尖灭再现”现象；

4 浅表层的板岩、片岩等的岩体蠕变与构造褶曲现象的区别；

5 断层产状、结构面组合形式及其与边坡稳定、工程场地稳定的关系。

6.3.7 岩体结构和结构面的鉴定和描述可按现行协会标准《岩石

与岩体鉴定和描述标准》CESE 239执行。

6.4 水文地质测绘

6.4.1 泉水测绘宜包括下列内容：

- 1 泉水出露位置、所处地貌部位、高程、流出方向；
- 2 泉水出露处的地层、岩性和地质构造；
- 3 泉水类型；
- 4 泉水流量及其季节变化；
- 5 泉水的物理性质、化学成分，可饮用性和受污染情况，温泉或热泉的水温等；
- 6 泉水沉积物的成分和特征。

6.4.2 井水测绘宜包括下列内容：

- 1 水井的位置、所处地貌部位、井深和井口高程；
- 2 井壁和井底的岩性和地质结构；
- 3 井水位埋深、水位变幅和季节变化，与地表水体的关系；
- 4 根据水位降深及其恢复情况估算涌水量；
- 5 井水的物理性质、化学成分。

6.4.3 对溪涧、河流、湖泊等地表水体，宜测绘其位置、分布范围、所在层位、流量、水位、水质及其季节变化，最高洪水位及其发生时间、淹没高程和范围，研究地表水与地下水的补给关系。

6.4.4 泉水、井水和地表水均宜取样进行水质分析。

6.4.5 根据对泉水、井水及地表水的测绘，初步确定地下水的类型，地下水位及其动态变化，补给、径流和排泄条件，初步评价地下水对工程和环境的影响。

6.5 岩溶测绘

6.5.1 岩溶测绘宜包括下列内容：

- 1 可溶岩的时代、岩性、厚度、产状和分布，可溶岩与非溶岩的接触关系；

- 2 岩溶地貌特征和类型；
- 3 各种岩溶形态的分布、高程、规模；
- 4 地表残积红粘土的分布、厚度和遭受侵蚀的情况；
- 5 岩溶水文地质条件；
- 6 岩溶发育程度和发育规律。

6.5.2 对岩溶洼地、漏斗、落水洞，应调查其位置、形状、规模，发育层位、岩性、构造条件和地貌部位，落水洞附近的地表水发育情况，下潜流量及其季节变化，各种岩溶形态的数量、密度及其空间分布规律，分析与岩溶地下通道的关系。

6.5.3 对大型岩溶洞穴应进行专项测绘，宜包括下列内容：

- 1 洞穴位置、洞口和洞底高程，所在层位、岩性和构造发育情况；
- 2 洞穴形态，纵、横剖面特征，延伸和变化情况；
- 3 洞内地下水状况，洞内沉积物和堆积物的成分和性质，洞体的完整性和稳定性；
- 4 不同形态洞穴的数量和密度，成层情况，空间分布规律，洞穴垂直、水平方向的连通情况；
- 5 初步判定洞穴的形成时期。

6.5.4 测绘岩溶泉出露的位置、高程，所处层位、岩性、构造条件，出水口的变迁，测定水温和流量，了解其动态变化。

6.5.5 在地下暗河发育区，应测绘调查地表岩溶形态、岩溶泉出露位置与地下水系的关系。必要时对地下暗河进行专门调查，测定岩溶水流速、流量，编制地下暗河分布图。

6.5.6 在第四系覆盖的岩溶区，应测绘是否存在土洞和塌陷，土洞和塌陷发育的原因，地下水位升降、人工降水对土洞塌陷的影响，并预测今后的趋势和对工程的影响。

6.5.7 岩溶测绘时应注意岩溶发育与下列因素的关系：

- 1 **与岩性的关系：**可溶岩与非可溶岩的边界，夹层特征等对岩溶发育的控制作用；

2 与地质构造的关系：岩层厚度和产状、背斜和向斜、断层和节理的产状、性质等对岩溶形态和发育方向的控制，后期构造对古岩溶的影响；

3 与地形地貌的关系：河谷区和河间地块区岩溶发育规律的对比，不同地形地貌条件和覆盖条件对岩溶发育的影响；

4 与新构造运动的关系：岩溶成层性与阶地或夷平面进行对比，并作相关性分析；

5 与水文网的关系：岩溶发育深度与地下水动力条件和排泄基准面的关系，基准面改变与地下水分水岭迁移的关系；

6 降雨量、气温、水的腐蚀性对岩溶发育的影响。

6.6 不良地质作用和地质灾害测绘

6.6.1 滑坡测绘宜包括下列内容：

1 滑坡体的位置、范围、地面坡度、相对高差，滑坡台阶位置、个数和宽度，滑坡壁、滑坡舌、滑坡洼地等的形态特征；

2 滑坡裂缝的分布、形状、性质、深度、延伸长度、充填情况，滑坡体上树木倾斜和建筑物破坏情况；

3 滑坡体所在层位、岩性、构造部位，结构面及其所起的作用，滑坡体的物质组成、原岩结构的破坏情况；

4 滑坡体厚度，滑动面位置、形态、擦痕分布，滑动带的物质组成、厚度、颗粒级配、矿物成分、含水状态和力学性质等；

5 滑坡地区的降水量分布、地表迳流、地下水出露情况；

6 滑坡产生与强降雨、河流冲沟侧向侵蚀、水库蓄水、工程开挖等因素的关系；

7 滑坡体的边界条件、稳定性现状，滑坡体后缘山体的稳定性；

8 滑坡成因类型，可能的形成时期；

9 对拟建工程场地应着重分析滑坡体的稳定性、发展趋势和对工程的危害性。

6.6.2 危岩和崩塌体测绘宜包括下列内容：

- 1 危岩和崩塌体的位置、高程、范围；
- 2 危岩和崩塌体的岩土类型、结构、块径大小和塌落的数量；
- 3 崩塌区的地形、地层、岩性和地质构造特征，结构面及其所起的作用；
- 4 崩塌类型、成因和形成时期；
- 5 对拟建场地应着重调查分析危岩的稳定性、发展趋势和对工程的影响。

6.6.3 蠕动变形岩土体测绘宜包括下列内容：

- 1 蠕动变形岩土体的位置、分布范围、高程和形态特征；
- 2 蠕动变形岩土体所在的地层、岩性、地质构造和岩体结构；
- 3 蠕动变形岩土体的类型和成因；
- 4 对拟建工程场地应着重调查蠕动变形现象，对蠕动变形岩土体进行分带，分析蠕动变形岩土体的稳定性、发展趋势和对工程的影响。

6.6.4 泥石流测绘的范围应包括全流域，宜包括下列内容：

- 1 泥石流的分布，历次发生的时间、频数、规模，暴发前的降雨情况和暴发后的灾害；
- 2 划分泥石流形成区、流通区和堆积区，形成区可能启动物质的特征和数量，流通区的纵横坡度，堆积区物质的粒径、层次、厚度和范围；
- 3 泥石流的类型、泥石流的流体性质，沟谷形态、比降；
- 4 泥石流流域的地貌形态特征、地质条件；
- 5 岩石风化、滑坡、崩塌等地质作用，植被情况，开矿和建筑弃渣、修路切坡、砍伐森林、陡坡开荒、过度放牧等人类活动对泥石流发育的影响；
- 6 泥石流流域面积，冰雪融化和暴雨强度，降雨持续时间，一次最大降雨量，流域的汇水面积，平均和最大流量，地下水的活动情况；