

中国岩土体工程地质类型及其特征

任国林 阎运来 (地矿部水文地质工程地质研究所)

提 要

本文论述了《中国工程地质图 (1:4000000)》编图中岩土体类型的划分原则及表示方法。岩体类型主要是根据其成因类型、强度特征及结构类型来划分,分为建造和岩组两级。土体按粒度成分及其特征的工程地质性质划分为粗粒土、细粒土及特征土三类,各类再作进一步划分。本文对各类岩土体的工程地质特征进行了详细论述。

一、岩土体类型划分原则

(一) 岩体类型 岩体类型主要是根据岩石的成因类型、强度特征以及岩体结构类型进行划分的。岩体类型既要表示岩石工程地质特征,又要表示岩体结构特征。岩体类型划分为建造和岩组两级。

根据岩石的成因,将岩石分为四个建造类型:岩浆岩建造;碎屑岩建造;碳酸盐岩建造;变质岩建造。

岩体的强度特征是根据岩石干抗压强度和软化系数划分的,具体划分如下:

坚硬岩石 岩石干抗压强度在 $800\sim1000\text{kg/cm}^2$ 以上,软化系数在0.8以上者。

较坚硬岩石 岩石干抗压强度大约在 $300\sim800\text{kg/cm}^2$,岩石软化系数在0.8—0.6者。

软弱岩石 岩石干抗压强度大约在 $200\sim300\text{kg/cm}^2$ 以下,软化系数在0.6以下者。

岩体结构类型划分为三种结构类型:

块状结构 指岩性均一,结构面间距在1m以上的块状及巨厚层状岩石。

厚层状结构 指结构面间距在30—100cm之间的层状岩石。

薄层状结构 指结构面间距在30cm以下的层状、板状及片状岩石。

各种建造可根据岩性组合情况、岩石强度特征以及岩体结构类型划分出若干岩组,每个岩组在构成本岩组的主要岩型类型之前冠以岩石强度特征、岩体结构类型而得名,如:坚硬层状碎屑岩岩组;坚硬块状各类侵入岩岩组等等。

(二) 土体类型 根据粒度成份及土的特殊工程地质性质将松散土分为:

1. 粗粒土 小于60mm的物质中,有35%以上大于0.06mm,粗粒土进一步分为:

(1) 砾质土 大于2mm的粗颗粒在5%以上

(2) 砂质土 小于2mm的粗颗粒在50%以上。

2. 细粒土 小于60mm的物质中,有35%以上小于0.06mm。

根据特殊工程地质性质分出:

(1) 软弱粘性土 有机质含量在5%以上者。

(2) 膨胀土 吸水膨胀,失水收缩的土称为膨胀土。

(3) 盐渍土 土层中平均易溶盐含量大于0.5%,一般可称为盐渍土。

(4) 多年冻土 由于比例尺和研究程度的限制,该图将划分出砾质冻土(即微冻胀多年冻土)、砂质冻土(即中等冻胀多年冻土)和细粒冻土(即强冻胀多年冻土)。

(5) 黄土 根据湿陷性分为:

湿陷性黄土:相对湿陷系数大于0.02;

非湿陷性黄土:相对湿陷系数小于0.02。

二、岩土体类型的工程地质特征

(一) 各岩体单元的工程地质特征

岩浆岩建造

1. 坚硬块状各类侵入岩岩组 本岩组主要岩石有花岗岩、闪长岩、花岗闪长岩、辉长岩、橄榄岩及粗面岩等等。岩石本身工程地质性质极好,干抗压强度一般在 1000kg/cm^2 以上,最高可达 2600kg/cm^2 左右,软化系数一般在0.8以上。本组岩体多受原生和次生结构面的切割,形成大小不等的块体,有时由于构造作用形成大小不等的破裂面,往往沿着这些破裂面形成风化带或深风化槽,使得岩体复杂化。各种各样的结构面是评价岩体稳定性注意的问题,因它们强度与原岩差别极大。本组岩石易风化,风化深度较大,风化壳厚度各地不一,一般5—10m,最大可达50余m。

(2) 坚硬层状中酸性喷出岩岩组 本岩组以中生代中酸性火山喷出岩为主,主要为火山熔岩,火山碎屑岩。分布主要有三个地带,一为大兴安岭—燕山带;二为东北的东部山区至山东一带;三为东南沿海一带。本岩组岩石岩性坚硬,抗压强度一般在 $1200\sim2200\text{kg/cm}^2$ 左右,软化系数一般在0.8以上,个别在0.6以下,从岩体结构上看,一般为层状或块状。本岩组主要工程地质问题是由于喷发的间歇性和岩性的

变化,在岩体内存在着类似层面的间断面或软弱层面,这是工程应引起注意的问题。此外,本岩组有些岩石含有遇水软化矿物成份,岩石软化系数较低,这是本岩组另一个应引起注意的问题。

(3) 坚硬具气孔状的块状基性喷出岩岩组 主要包括上二叠纪的峨嵋山玄武岩和新生代的玄武岩,它广泛分布在四川的西部,贵州的西部及云南的东部地区,厚度可由几m到1700余m。新生代玄武岩主要有:分布在内蒙古到辽西一带的汉诺坝玄武岩;分布在云南腾冲、潞西一带中新世杏仁状安山玄武岩;分布在东北地区、东南沿海地区和广东雷琼一带,第三纪后期沿断裂带溢出的玄武岩;在吉林的白头山地区分布着中心喷发式玄武岩,通称高位玄武岩,覆盖了整个长白山区。在海南北部、雷州半岛、河北的黄骅及山东的无棣,分布着晚第三纪至全新世的玄武岩。第四纪以来,在台湾的北部和澎湖列岛区,分布有上新世到更新世的玄武岩;在河北的井陉雪花山、蔚县、山西西部的平定昔阳一带,河南的伊山,山东的临朐山旺、昌乐一带都见有早中更新世的玄武岩;在全新世时期内,吉林的白头山地区,又发生了第二次玄武岩喷发,称低位玄武岩;东北德都地区从更新世以来,发生过多次碱性玄武岩的喷发,直到近代的1719—1721年间一次喷发,形成五大莲池,在钓鱼岛及其附近地区也分布着第四纪玄武岩。本组玄武岩岩性坚硬,具气孔构造。岩石强度一般在 $1200\sim 1800\text{kg/cm}^2$,软化系数一般在 $0.8\sim 0.9$ 左右。玄武岩柱状节理发育,属块状岩体。由于玄武岩有间歇性喷发,故存在有间断面。这些间断面往往成为岩体不稳定的主要结构面。在地形陡峻地带,由于柱状节理发育,往往有崩塌现象。本岩组由于气孔及柱状节理发育,透水性好,在有利条件下可形成良好的含水层。

(4) 软硬相间的层状火山碎屑岩岩组 本岩组岩石主要为中生代火山碎屑岩,力学强度差异很大,常常形成软硬相间结构。主要分布在东北山地,燕山山地,东南沿海以及四川峨边,石棉、米易、元谋、渡口、金川一带。其力学强度有的在 300kg/cm^2 以下,有的在 $300\sim 800\text{kg/cm}^2$ 之间,有的在 800kg/cm^2 以上,最高可达 $1200\sim 1800\text{kg/cm}^2$,软化系数变化范围也较大,在 $0.6\sim 0.8$ 左右。其中有些岩石遇水极易软化。形成软弱结构面。对岩体稳定,特别是对水工建筑物地基稳定性极为不利。

2. 碎屑岩建造

(1) 以坚硬层状碎屑岩为主的岩组 本岩组包括各地质时代的碎屑岩,是分布最广泛的一个岩组。包括砾岩、砂岩、页岩等。岩性坚硬,力学强度一般

在 $800\sim 1800\text{kg/cm}^2$,甚至更高。软化系数 $0.8\sim 0.9$ 左右。本岩组特点:岩性比较复杂,大多数岩石强度高,岩体层理发育,有的还夹有薄层软弱层,特别是软弱夹层遇水易软化,致使岩体稳定性受到影响。但在大多数情况下本岩组工程地质条件较好。

(2) 以较坚硬层状碎屑岩为主的岩组 本岩组主要包括中、新生代陆相红色地层,岩性主要为砾岩、砂岩、粘土岩、泥灰岩等。主要分布在南方、新生代红色盆地中。本岩组岩石强度主要取决于胶结物的成份及其赋存状态。其胶结物成份主要为泥质和钙质。岩石强度一般在 $300\sim 800\text{kg/cm}^2$,个别在 1000kg/cm^2 以上。岩石软化系数较低,一般在 $0.6\sim 0.7$ 左右。本组岩石强度较低,遇水易软化,而且易于风化。

(3) 以软弱层状碎屑岩为主的岩组 本组包括中、新生代陆相碎屑岩,岩性主要为粘土岩、页岩、砂岩及砾岩。分布不甚广泛,主要见于中、新生代盆地中,岩石强度较低,一般抗压强度 $100\sim 300\text{kg/cm}^2$,软化系数一般为 $0.3\sim 0.4$ 左右。岩石胶结物主要为泥质胶结。因此遇水极易软化,而且易于风化。

(4) 碎屑岩夹碳酸盐岩岩组 本岩组包括各地质时代的碎屑岩夹碳酸盐岩岩组。主要分布在四川、云南、贵州、新疆、青海、湖北、湖南及甘肃等省自治区,其它地方也有零星出露。碳酸盐岩层所占比例一般为30%以下。该组的砂岩干扰压强度一般为 $200\sim 800\text{kg/cm}^2$,软化系数变化很大,为 $0.2\sim 0.9$ 。由于岩石的岩性和组合关系不同,故工程地质特征变化很大,尽管从整体上来说该岩组属于碎屑岩类,但碳酸盐岩夹层也不能忽视。

3. 碳酸盐岩建造

(1) 坚硬层状碳酸盐岩为主的岩组 本组包括各地质时代,各类碳酸盐岩,主要分布在我国南方的广东、广西、贵州、云南、湖南、四川等省,北方辽宁、河北、山西也分布较广,其余地方分布较分散,连续性差。岩石类型主要为石灰岩和白云岩。岩性致密坚硬,厚层状至薄层状。本岩组特点是岩溶发育。在岩溶现象发育地区工程地质条件比较复杂。岩石本身强度高,一般在 $800\sim 1500\text{kg/cm}^2$,软化系数一般为 $0.5\sim 0.6$ 左右,本岩组除岩溶发育外,往往夹有软弱层面和软弱夹层,影响岩体稳定。本组分布地区工程地质问题较多,应根据具体要求深入研究。

(2) 碳酸盐岩夹碎屑岩岩组 本组包括各地质时代的碳酸盐岩夹碎屑岩,主要分布在广西、云南、贵州、广东、四川及湖南等地。北方以辽宁、河北、甘肃及新疆分布较广,其余地方虽有零星分布,但连

续性差。该组碳酸盐岩层所占比例一般为50—70%，云南一般为70—90%。本组灰岩和白云岩的干抗压强度一般都大于1000kg/cm²，软化系数为0.7—0.9左右。岩石中因常常含有泥质或其它杂质，成份不很纯净，加上有非碳酸盐岩的夹入，所以岩溶发育程度一般属于中等。溶隙、溶洞规模一般很小，比较均一，作为土工建筑来说，其工程地质特征大体同纯灰岩、白云岩相似，只是在程度上有所差异。

4. 变质岩建造

(1) 坚硬块状变质岩岩组 本组岩石主要为各时代深度变质混合岩，片麻岩等，主要在辽东山地，山东半岛、燕山、太行山、五台山秦岭等地广泛分布。岩体呈块状结构，岩石强度高，一般在1300—2100kg/cm²。软化系数一般在0.8—0.9左右。一般来说本组岩体工程地质条件良好。

(2) 以坚硬—软弱相间的片状、板状变质岩为主的岩组 本组主要包括各地质时代变质的片岩、板岩、千枚岩，分布比较广泛。岩体主要为片状结构、板状结构、千枚状结构。岩石强度差异较大，干抗压强度低者200—500kg/cm²，高者可达1500kg/cm²以上。软化系数一般在0.5—0.7左右。

(二) 土体的工程地质特征

1. 粗粒土

(1) 砾质土 主要分布在各大盆地边缘山前洪积扇，大型河床，冰川前缘地带，如松辽平原山前地带，松花江河床，华北平原山前地带，青藏高原都有砾质土分布，从成因上看，主要为洪积、冲积和冰水沉积物。砾质土透水性强，所含地下水量丰富，水质良好，一般情况下，地下水对混凝土无侵蚀作用。砾质土承载力较高，建筑性能良好。砾质土是良好的混凝土骨料。

(2) 砂质土 主要分布在塔里木盆地、准噶尔盆地、柴达木盆地、内蒙古高原、松辽盆地等沙漠区、松花江、黄河、长江等大河流的阶地上，以及黄淮海平原等地。成因主要为风成、冲积、冲洪积以及少量海相沉积。我国沙漠区砂性土多形成各种类型砂丘，特别是流动砂丘，对工程危害较大。各种地下水位以下的砂质土，易形成砂土液化，是工程应引起注意的问题。

2. 细粒土(粘性土)

粘性土主要分布在我国东部各大平原、盆地，沿海地带以及各大河流阶地，大湖的周边。从成因上看，主要为冲积、冲洪积、湖积、海积及冰川沉积类型。粘性土工程地质性质较好，由于成因条件和埋藏条件不同，各地粘性土工程地质性质也各异。所以出现

的工程地质问题也各不相同，实际工作中根据工程类型和具体工程地质条件，确定它们工程地质性质指标。

3. 特殊土

(1) 软弱粘性土 是指那些含水量高，承载力低，呈软塑—流塑状态的粘性土，包括淤泥、淤泥质土，其有机质含量分别大于8%和5—8%。软弱粘性土在我国分布也比较广，主要分布在大型湖泊周边，河流入海处及海岸地带。成因类型主要有：海相沉积（包括滨海相、泻湖相、三角洲相）、湖泊沉积、河滩沉积和沼泽沉积。软弱粘性土天然含水量高（接近或大于液限），孔隙比大（一般大于1），压缩性高，强度低，渗透系数小。

(2) 盐渍土 土层内平均易溶盐的含量大于0.5%时，一般可称为盐渍土。土中含盐量大于0.5%时，土的物理力学性质受盐份的影响而改变，当含盐量大于3%时，则土的物理力学性质受盐份和盐的种类控制，所以应进行土的含盐量及含盐类别的划分。我国盐渍土主要分布于干旱地区的内陆盆地、内蒙古高原及青藏高原盐湖周边，松辽平原及华北平原；其次是滨海地区。盐渍土层厚度一般从地面向下1.5—4m，盐渍土分布地区，地表有一层白色盐霜或盐壳，厚数cm至数十cm。

盐渍土按含盐量类型可分为：

A. 氯化盐类盐渍土 这类盐溶解度大致相同，有较大的吸湿性，具有保持水分的能力，结晶时体积不膨胀。

B. 硫酸盐类盐渍土 硫酸盐的最大特点是结晶时要结合一定数量的水分子。如硫酸钠从溶液中结晶为芒硝(Na₂SO₄·10H₂O)时，结合十个水分子，因此，结晶时体积膨胀，当结晶失去水分时，体积缩小，所以硫酸盐类盐渍土又称松胀盐渍土。

C. 碳酸盐盐渍土 碳酸盐类一般在土中含量较小，但碳酸钠的水溶液具有较大的碱性反应，它使粘性土颗粒间的胶结起分散作用。

盐渍土工程地质特征：

A. 从土的强度来看，盐渍土在干燥状态时，即盐类呈结晶状态时，土具有较高的强度，但由于盐类浸水易于溶解，则引起土的强度降低，压缩性增大。含盐量愈多，土的液限、塑限愈低。当土的含水量等于液限时，其抗剪强度接近于零。因此，土的液限降低，则可在较小的含水量时达到液限状态，也就是土在较小含水量时即丧失强度。

B. 土中硫酸盐类结晶时，体积膨胀，遇水溶解后体积缩小，使地基土发生胀缩，同时少数碳酸盐液

化后亦使土松散,破坏了地基的稳定性。

C. 土中盐类溶解,常使地基土溶蚀。

D. 盐渍土对金属管道及混凝土一般具有侵蚀性。

(3) 膨胀土 我国膨胀土分布较广,四川、云南、广西、湖北、安徽、河南、河北、陕西、山东、贵州、山西和广东都有分布,多呈零星状分布。从地质时代的分布上看,主要为新第三纪和第四纪产物。从成因上看,主要为湖相沉积、冰水沉积、洪-冲积和残-坡积。新第三纪湖积膨胀土,主要分布在云南,广西西南部的湖积盆地中,为一套灰、灰绿、灰白和灰黄色粘土及页岩,钙质粘土岩和粘土岩的风化岩。早第四纪湖积膨胀土主要分布在华中地区下更新世湖积盆地中,为一套灰白、灰绿色粘土。第四纪中更新统冰水沉积膨胀土主要分布在成都平原,为黄、黄褐色粘性土。第四纪中一上更新统洪-冲积膨胀土主要分布在湖北、安徽、陕西南部及山东等广大地区河流高阶地上,为一套黄、黄褐色、红黄色粘土。第四纪残-坡积膨胀土分布极广,主要为红色、黄褐色粘土和亚粘土。第四纪石灰岩残积“红粘土”广泛分布在广西、云南及贵州石灰岩分布地区,也是一种典型的膨胀土。我国膨胀土所含粘土矿物以蒙脱石和伊利石为主。湖积膨胀土中粘土矿物以蒙脱石-伊利石为主;冲积和冰水沉积膨胀土中粘土矿物以伊利石为主,含有蒙脱石和少量高岭石,而碳酸盐岩残积的红粘土的粘土矿物以多水高岭石为主。

(4) 多年冻土 我国多年冻土主要分布在东北大、小兴安岭,西部高山及青藏高原等地,总面积约为215万 km^2 ,占全国领土面积的22.3%。东北多年冻土区海拔不高,主要为丘陵山地、属高纬度多年冻土。西部高山高原多年冻土区属低纬度高海拔的高山高原冻土。我国东北多年冻土区为欧亚大陆高纬度冻土区的南部地带,其冻土分布明显的受纬度地带性控制,冻土层的年平均地温自北而南升高,大约纬度每降低一度,气温升高 1°C ,年平均地温升高 0.5°C 。冻土分布的连续性随纬度降低而变差,由大片连续分布至岛状分布。厚度由50—100m降低至5—20m。岛状冻土分布范围南北宽达200—400km。我国西部高山地区,如祁连山、天山、阿尔泰山等地的多年冻土分布,具有明显的垂直分带性,同时也具有水平分带的不完整性和纬向的差异性。山地垂直方向明显地分为:上部为现代冰川和冰缘带;中部为深切侵蚀带;下部及中间盆地边缘为干燥剥蚀带。纬向分带性表现在多年冻土平均地温和冻土厚度随纬度而变化。青藏高原冻土区是世界中低纬度地带,海拔最高,面积最

大的冻土区。其范围北起昆仑山,南至喜马拉雅山,西抵国界,东缘横断山脉西部,巴颜喀拉山和阿尼马卿山东南部。青藏高原既大又高的特点决定着高原冻土的存在和广泛发育。其西北高,东南低的地势结构和气温与降水西低,东南高的分布,制约着高原冻土发育的差异性,西北部和北部为高原冻土最发育的地区,随着地势向周围地区倾斜,冻土发育程度相应变差。

本图表示了多年冻土分布范围及冻土工程地质类型。由于研究程度低,加之比例尺限制,图上仅表示了根据粒度成份估计的可能冻胀性类型。

多年冻土区工程地质问题有:

A. 季节融化层发育,此层在冻土表层,寒季冻结,暖季融化。各地季节融化层厚度不一,一般受纬度、海拔高度、岩性、含水量及植被的影响,一般松散层由内变化在1—4m之间,基岩中一般变化在8—10m之间。

(2) 地下冰发育,地下冰一般埋藏深度与冻土上限深度基本一致,青藏高原为0.9—3.0m,以1—2m居多,大兴安岭0.3—1.5m。地下冰层是一个不利的工程地质问题,工程勘察中应引起注意。

C. 冻融物理地质现象发育,主要有冰锥、冰丘、热溶湖塘、热溶滑塌及热融泥流等等,这些现象往往给工程带来不利的影响。

(5) 黄土 我国是世界上黄土最发育的国家,黄土分布广,厚度大,地层完整。主要分布在北纬33—47度之间,其分布受到山系走向的控制。南以秦岭、伏牛山、大别山为界。分布面积为631,000 km^2 ,约占我国领土面积的6.6%。黄土分布地区气候干燥,年平均降雨量250—500mm。海拔在200—2400m之间,黄河中游是黄土最发育地区,构成了著名的黄土高原。黄河中游黄土厚度最大。在六盘山以西,华家岭—马寒山一线以北到兰州附近以及白于山以西黄土厚度在200—300m之间,六盘山以东到吕梁山西侧,黄土厚度在100—200m之间,祁连山、天山、阿尔金山等山系的北麓,黄土厚度在50m以下。华北平原的黄土系与其它冲积层间互沉积,厚度不大。黄土地区地貌形态主要为梁、塬、峁。河谷阶地黄土呈顺河伸延的平台;山麓地带呈带状分布。我国黄土沉积始于早更新世晚期,至全新世都有沉积。黄土成因各家说法不一,多数主张风成说,也有主张多成因说、水成说等。根据黄土的湿陷性质,此次编图将我国黄土分成两类,一类为湿陷性黄土;一类为非湿陷性黄土。我国工程界以黄土湿陷系数为标准来划分,一般以湿陷系数0.02为标准,大于0.02者为湿陷性黄土,小于0.02者为非湿

陷性黄土。大量数据表明,我国全新世黄土和上更新世黄土一般具湿陷性质,中更新世黄土和下更新世黄土通常不具有湿陷性,考虑到比例尺的要求,本图以此标准划分。我国湿陷性黄土面积约为 $43 \times 10^4 \text{ km}^2$,工程地质问题比较复杂。除具有湿陷性外,我国黄土地区水土流失严重,滑坡等不良物理地质现象发育。

ENGINEERING-GEOLOGICAL CLASSIFICATION OF ROCK AND SOIL MASSES IN CHINA

Ren Guolin and Yan Yunlai

Abstract

▲ 由中国水文地质工程地质勘察院组织的审图会在京召开(1989年8月31日至9月1日) 会议期间,专家组分别对1:400万“中国环境水文地质图”、“中国矿泉水图”、“中国岩溶塌陷分布及预测图”进行了认真的评议,普遍认为:这三张图的编制在国内均属首次,是管理部门制订宏观决策不可缺少的参考依据;图的编制目标明确、依据充分、内容丰富、设计新颖,表示方法也有所创新,为全国小比例尺的环境保护和整治图件的编制进行了有意义的探索,提供了宝贵的经验。专家组一致认为,《中国矿泉水图》已达到出版要求,建议在进一步修改之后短期内正式出版。(马军)

▲ 《沧州地区地下水氯离子分布规律及成因探讨》研究报告通过省级鉴定。(1989年9月) 该研究报告是由河北省水文四队在两年多的野外工作及综合研究大量资料的基础上编写而成的。它为高氟水分布比较普遍的沧州地区寻找低氟水指出了方向。并且首次提出超量开采深层地下水,被粘性土吸附的氟离子同时释放出来,进入地下水中,使地下水含氟量增高的看法。进一步证实土层岩性粒度与含氟量的关系。同时阐述了沧州地区碘离子的富集规律及成因。

该研究成果对改水降氟,防治地方病具有现实意义及比较显著的社会效益和环境效益。评委一致认为该成果达到国内先进水平,但也提出了一些修改意见。(任荣)

▲ 长江三峡工程库区16个大型滑坡、崩塌勘察成果通过评审 长江三峡工程库区16个大型滑坡、崩塌工程地质勘察研究报告于1989年8月6日至9日在成都通过评审。长江三峡工程库区大型滑坡、崩塌研究系国家“七五”重大科技攻关第16项—长江三峡工程地质地震课题第四专题库岸稳定性研究内容之一,

The classification principles and expression methods of rock and Soil masses in the course of the compilation of China's Engineering-Geological Map (1:4,000,000) are described. The rock masses are classified into various formations in terms of their genetic types, which are in turn subdivided into groups according to strength, texture and structure. The soil masses, on the other hand, are classified, according to granulometric composition and engineering-geological property, into coarse-grained soil, fine-grained soil and special soil, which are further subdivided. Engineering-geological properties of these types of rock and soil masses are described in detail.

该项研究由四川南江水文地质工程地质队牵头,八个单位参加。专家们认为这些研究报告内容丰富,勘察工作采用了多种手段,获得大量实际资料,基本查明滑坡、崩塌体的地质背景、规模、形态、结构特征及形成机制,对稳定性、危害性做了计算、分析与评价,并提出相应的防治意见。这些报告不仅为优化三峡工程设计及今后三峡水库的施工、运营、城镇迁移选址和移民提供了重要的地质依据,而且也是长江航道整治、两岸国土开发和资源利用必不可少的基础资料。目前,该课题参加单位正在编写《长江三峡工程库区大型滑坡勘察研究总结报告》,并计划编制出版《长江三峡工程大型滑坡图集》。(谭开鸥)

▲《安徽省工程地质远景区划报告》通过鉴定并供决策部门使用

为适应安徽国民经济建设的发展,省地质矿产局第二水文地质工程地质队由1982年至1987年对省内近期、远期规划兴建的工程设施,从工程地质角度进行勘察及远景预测,提交了《安徽省工程地质远景区划报告》。该报告通过部级鉴定。安徽省二水以宏观和微观相结合的方针,充分利用省内外地质、交通、水利、铁路、地震、城建等部门的大量资料,进行综合分析研究,在全省13.96 km^2 范围内展开工作,编制成《安徽省工程地质远景区划报告》。该报告受到国内专家好评,认为它是安徽省第一份综合反映全省自然地理、区域地质构造、水文地质条件、工程地质条件的综合性勘察报告。报告突出地反映了全省工程地质问题,为全省工程地质勘察研究指明了方向,也为有关决策部门的宏观决策及制定远景规划奠定了基础。

(孙风贤)

RM-2型地下水流速仪等仪器学习班通知:

我院将于今年12月10日在汉口天津路1号临江饭店,举办RM-2型地下水流速仪等仪器学习班,欢迎参加。欲参加者向武汉市青山区红钢城25街冶金部武汉勘察研究院张述刚函取简章,邮政编码430080。

(院讯)