

山东省工程建设标准

DB

DBJ/T 14—083—2012

J11984-2012

建筑地基安全性鉴定技术规程

Technical Code for Safety Appraisal of

Building Subgrade

2012-02-03 发布

2012-03-01 实施

山东省住房和城乡建设厅

发布

山东省工程建设标准
建筑地基安全性鉴定技术规程
Technical Code for Safety Appraisal of
Building Subgrade
DBJ/T14-083-2012
住房和城乡建设部备案号：J11984-2012

主编单位： 山东省建筑科学研究院
批准部门： 山东省住房和城乡建设厅
实施日期： 2012 年 3 月 1 日

2012 • 济南

关于发布山东省工程建设标准 《建筑地基安全性鉴定技术规程》的通知

鲁建标字[2012]7 号

各市住房城乡建委（建设局）、各有关单位：

由山东省建筑科学研究院主编的《建筑地基安全性鉴定技术规程》业经审定通过，批准为山东省工程建设标准，编号为 DBJ/T14-083-2012，现予以发布，自 2012 年 3 月 1 日起施行。

本标准由山东省工程建设标准定额站负责管理，由山东省建筑科学研究院负责具体内容的解释。

山东省住房和城乡建设厅
二〇一二年二月三日

前 言

根据省住建厅鲁建标函〔2011〕14号文的要求，规程编制组经过广泛调查研究，认真总结分析省内外建筑地基事故原因和科研成果，并广泛征求意见，制定了本规程。

本规程建筑地基安全性鉴定分级评定以满足建筑主体结构安全为目的。

本规程主要包括总则、术语和符号、基本规定、地基岩土体完整性、地基承载力安全性、地基稳定性、地基变形状态、地基不均匀沉降安全性、特殊土与不良地质作用地基安全性、地基安全性综合评定和条文说明等内容及有关附录。

本规程在执行过程中，请各单位注意积累资料，总结经验，及时将修改意见寄送至山东省建筑科学研究院（地址：济南市无影山路29号，邮编250031，电话：0531-85595276，传真：0531-85595276，E-Mail：sdjkydjs@163.com）。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人员名单如下：

主 编 单 位：山东省建筑科学研究院

参 编 单 位：山东省城乡建设勘察院

山东正元工程检测有限公司

山东铁正工程试验检测中心有限公司

威海经济技术开发区建设工程质量检测公司

山东鑫国基础工程公司

山东省深基础工程勘察院

山东省建筑设计研究院

山东大学基坑与深基础工程技术研究中心

山东建筑大学工程鉴定加固研究所

济南长清区建筑工程质量检测站

主要起草人：鞠庆海 宋义仲 张培学 林 浩 于海生 李连祥 魏焕卫 张善法 罗永现
付宪章 王庆军 鲁爱民 赵庆亮 陈树林 刘 勇 马云峰 矫恒信 于克猛
吕昕冰 刘 忠 刘洪伟 孙建东 邢正义 高玉茂 崔桂林 徐 勇 付 军
甄 黎 张 懿 雷 蕊 王术江 吕仁军

主要审查人：高小旺 叶枝顺 刘俊岩 孙剑平 高传印 邢庆毅 张乐文 嵇 飙 秦家顺

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	1
2.1	术语	1
2.2	符号	2
3	基本规定	3
3.1	一般规定	3
3.2	鉴定程序	3
3.3	鉴定内容	4
3.4	评定方法与安全等级	4
4	地基岩土体完整性	4
4.1	一般规定	4
4.2	类别划分	5
4.3	检测方法	5
5	地基承载力安全性	5
5.1	一般规定	5
5.2	承载力计算	6
5.3	类别划分	6
5.4	检测方法	6
6	地基稳定性	9
6.1	一般规定	9
6.2	鉴定计算	9
6.3	类别划分	10
6.4	检测方法	11
7	地基变形状态	11
7.1	一般规定	11
7.2	监测与计算	12
7.3	类别划分	12
7.4	监测方法	13
8	地基不均匀沉降安全性	13
8.1	一般规定	13
8.2	沉降计算	13
8.3	类别划分	14
8.4	检测方法	15
9	特殊土与不良地质作用地基安全性	15
9.1	一般规定	15
9.2	类别划分	15
9.3	检测方法	17
10	地基安全性综合评定	17
10.1	一般规定	17
10.2	评定与鉴定报告	17
附录 A	建筑地基安全性鉴定报告	19
附录 B	地基岩土体完整性测量图	20

附录 C 地基承载力检测报告	21
附录 D 滑移地基弧线与折线滑移面计算方法	22
附录 E 滑移面钻孔地基土物理力学参数表	24
附录 F 变形监测记录表	25
附录 G 裂缝监测记录表	26
附录 H 地基沉降量测记录表	27
附录 I 裂缝量测记录表	28
附录 J 地基土液化指数计算成果表	29
附录 K 岩溶溶洞顶板安全度 η 的计算	30
附录 L 降水梯度 ψ 与影响距离 D 及易失土悬高 δ 的计算	32
附录 M 地基土自重应力 P_{cz} 和附加应力 P_z 的计算	33
附录 N 鉴定原始记录	35
本规程用词说明	37
引用标准名录	38
附：条文说明	39

CONTENTS

Chapter 1	General Provisions	1
Chapter 2	Terms and Symbols	1
2. 1	Terms	1
2. 2	Symbols	2
Chapter 3	Basic Requirements	3
3. 1	General Requirements	3
3. 2	Appraisal Procedures	3
3. 3	Appraisal Contents	4
3. 4	Assessment Method and Security Level	4
Chapter 4	Integrity of Subgrade	4
4. 1	General Requirements	4
4. 2	Classification	5
4. 3	Detection Method	5
Chapter 5	Subgrade Bearing Capacity Safety	5
5. 1	General Requirements	5
5. 2	Calculation of Bearing Capacity	6
5. 3	Classification	6
5. 4	Detection Method	6
Chapter 6	Stability of Subgrade	9
6. 1	General Requirements	9
6. 2	Appraisal Calculation	9
6. 3	Classification	10
6. 4	Detection Method	11
Chapter 7	Status of Subgrade Deformation	11
7. 1	General Requirements	11
7. 2	Monitoring and Calculation	12
7. 3	Classification	12
7. 4	Monitoring Method	13
Chapter 8	Subgrade Safety of Uneven Settlements	13
8. 1	General Requirements	13
8. 2	Settlement Calculation	13
8. 3	Classification	14
8. 4	Detection Method	15
Chapter 9	Subgrade Safety of Special Soils and Adverse Geologic Actions	15
9. 1	General Requirements	15
9. 2	Classification	15
9. 3	Detection Method	17
Chapter 10	Subgrade Safety Comprehensive Assessment	17
10. 1	General Requirements	17
10. 2	Assessment and Appraisal Report	17
Appendix A	Safety Appraisal Report of Building Subgrade	19
Appendix B	Measurement Chart of Subgrade Integrity	20

Appendix C	Detecting Report of Subgrade Bearing Capacity	21
Appendix D	Curve-Method or Broken Line-Method of Landsliding Subgrade.....	22
Appendix E	Physical and Mechanical Parameters of Landslide Geological Drilling	24
Appendix F	Deformation Monitoring Chart	25
Appendix G	Crack Monitoring Chart.....	26
Appendix H	Subgrade Settlement Measurement Chart	27
Appendix I	Crack Measurement Chart	28
Appendix J	Soil Liquefaction Index Calculation Chart	29
Appendix K	Safety Degree Calculation of Karst Cave Roof	30
Appendix L	Calculation of Precipitation Gradient and Effecting Distance and Erosion Soil Height	32
Appendix M	Calculation of Gravity Stress and Additional Stress of Subgrade.....	33
Appendix N	Original Record Chart of Appraisal	35
	Explanation of Wording in This Specification	37
	List of Quoted Standards	38
	Addition: Explanation of Provisions	39

1 总 则

1.0.1 为了确保建筑地基安全性鉴定工作质量，做到技术可靠、安全适用、数据准确、经济合理、保护环境、正确评价，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于山东省范围内建筑地基存在安全隐患的既有建筑、对建筑地基安全性有疑问的在建（或新建）建筑和结构荷载发生改变（如增层扩建）的建筑地基的鉴定与评价。

1.0.3 建筑地基安全性鉴定工作应制定可靠且有效的安全措施，以确保人员安全和建筑物的结构稳定，视情况对待鉴定的建筑地基进行安全监测。

1.0.4 建筑地基安全性鉴定除应执行本规程外，尚应符合国家和省现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 地基 subgrade

支承基础的天然岩土体或人工（复合）土体。

2.1.2 地基安全性鉴定 safety appraisal of subgrade

通过现状检测、验算和监测，对地基安全性进行评估。

2.1.3 地基岩土体完整性 integrity of subgrade

支承基础的地基岩土体完整程度。

2.1.4 地基稳定性 stability of subgrade

地基岩土体在建筑荷载或环境荷载作用下产生的位移或滑动等对安全稳定的影响程度。

2.1.5 滑移地基 landslide of subgrade

当地基中存在软弱土层、倾斜的岩层结构面、隐伏的裂隙发育破碎带或断裂带，地基岩土体在建筑荷载或周围环境荷载作用下产生沿连续贯通滑动面整体滑动趋势的地基。

2.1.6 特殊土地基 special soil subgrade

由本身具有特殊的物质成分、结构和独特工程特性岩土体组成的地基的统称，包括湿陷性土、液化性土、软土等地基。

2.1.7 不良地质作用地基 adverse geologic actions subgrade

由于各种地质作用或人类活动而形成对建筑物安全具有危害的地基的统称，包括滑坡、岩溶坑洞、水土流失等场地的地基。

2.1.8 地基变形 deformation of subgrade

地基受各种作用或其它因素（如温度变化、地下水位变化等）而产生的体积、形状的变化。

2.1.9 沉降差 differential settlement

同一建筑的不同部位在同一时间段的沉降量差值，亦称差异沉降。

2.1.10 变形速率 rate of deformation

单位时间的变形量。

2.1.11 观测周期 time interval of measurement

变形观测的时间长度。

2.2 符号

A_p ——桩的截面积 (m^2)；

c_k ——土的粘聚力标准值 (kPa)；

l_{i1} ——第 i 层土的厚度 (m)；

l ——基础倾斜方向底面某两点的水平距离 (mm)；

K_s ——滑移面上抗滑移安全系数；

m ——承载力特征系数；

N ——标准贯入实测锤击数；

N_k ——相应于荷载效应标准组合轴心竖向力作用下任一基桩或复合基桩的竖向力 (kN)；

$N_{63.5}$ ——重型圆锥动力触探修正后的锤击数；

$N'_{63.5}$ ——重型圆锥动力触探实测锤击数；

p_z ——相应于荷载效应标准组合时，基础底面以下 z 深度处附加压应力 (kPa)；

p_{cz} ——基础底面以下 z 深度处土的自重应力 (kPa);
 q_{sik} ——第 i 层土的桩侧极限摩阻力标准值 (kPa);
 q_{pk} ——桩极限端阻力标准值 (kPa);
 R_a ——单桩竖向抗压承载力特征值 (kN);
 s_A 、 s_B ——基础倾斜方向底面 A、B 两点的沉降量 (mm);
 Δs ——基础倾斜方向底面某两点的沉降差 (mm);
 u ——桩断面周长 (m);
 α ——基础局部两点的倾斜值;
 ϕ_k ——土的内摩擦角标准值 ($^{\circ}$);
 η ——重型动力触探锤击数杆长深度修正系数。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 建筑地基安全性鉴定机构必须具有相应资质并通过计量认证；建筑地基项目鉴定负责人应具有注册土木（岩土）工程师的执业资格。

3.1.2 鉴定前，委托方应提供建筑地基安全性鉴定所需要的相关技术资料。当鉴定单位认为其所提供的资料不能满足鉴定要求时，应进行必要的补充勘察、检测，确保评价依据资料的完备、详实。

3.1.3 鉴定过程中应确保所使用的仪器设备在检定或校准周期内，并处于正常状态。仪器设备的精度和量程应满足鉴定及监测的要求，且应具有良好的稳定性和可靠性。

3.1.4 现场鉴定工作结束后，应及时修复因鉴定所形成的建筑地基及基础局部的缺损，并依据鉴定结果出具鉴定报告。

3.1.5 建筑地基有以下情况时应进行建筑地基安全性鉴定：

- 1 既有建筑因地基原因或人为活动造成环境状态改变，影响建筑结构的安全使用；
- 2 对在建建筑地基安全性有疑问；
- 3 原建筑结构荷载发生改变（如增层扩建）等。

3.2 鉴定程序

3.2.1 鉴定宜按下列程序进行：

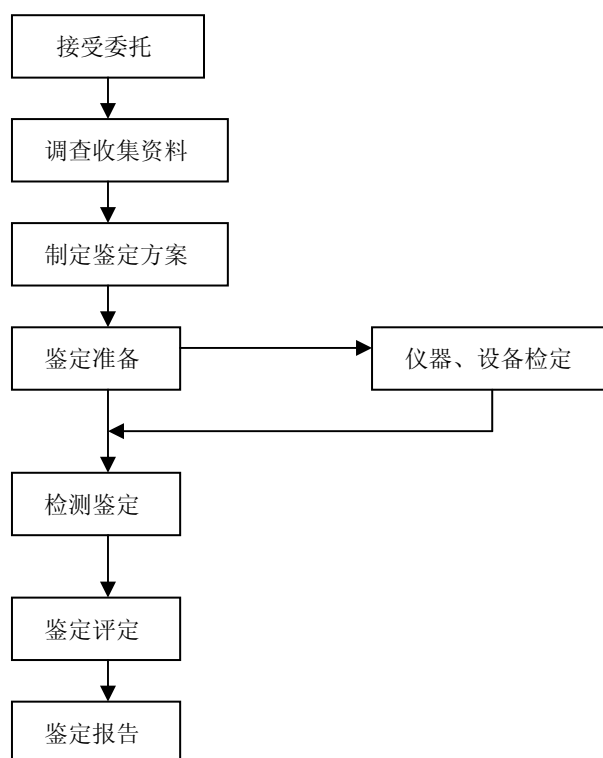


图 3.2.1 鉴定工作程序框图

3.2.2 鉴定的对象为建筑工程的整个地基或所划分的相对独立的鉴定单元，也可以是特定的分项指标。

3.2.3 鉴定应有完整的鉴定方案。鉴定方案应包含下列主要内容：

- 1 工程概况；
- 2 鉴定目的；
- 3 鉴定依据；
- 4 鉴定及检测方法；

- 5 人员及仪器设备;
- 6 进度计划;
- 7 安全与环保措施。

3.3 鉴定内容

3.3.1 鉴定可分为以下分项:

- 1 地基岩土体完整性;
- 2 地基承载力安全性;
- 3 地基稳定性;
- 4 地基变形状态;
- 5 地基不均匀沉降安全性;
- 6 特殊土与不良地质作用地基安全性等。

3.3.2 鉴定具体内容应包括:

1 地基部分: 附加应力影响范围内支承基础的岩土体及围护其稳定的土体是否缺失; 软土地基及层状岩土体有无滑移趋势; 地基土有无下卧软弱土层; 地基土有无液化现象; 有无易于流失的流砂土层; 地基土有无湿陷性; 附加应力影响范围内地基土及下卧软弱土层承载力是否满足要求; 不均匀沉降及地基土变形是否收敛等。

2 其它部分: 基础变形量测; 基础裂缝量测与观(监)测等。

3.4 评定方法与安全等级

3.4.1 建筑地基安全性评定应采用分项划分类别、综合评定级别的方式进行。

- 1 地基分项类别: 划分为甲、乙、丙、丁四个类别;
- 2 地基综合级别: 评定为 I、II、III、IV 四个级别。

3.4.2 建筑地基安全性级别评价应按下列标准划分:

- I 级: 建筑地基安全;
- II 级: 建筑地基基本安全, 宜对不利因素加以控制;
- III 级: 建筑地基不安全, 应进行加固处理;
- IV 级: 建筑地基极不安全, 必须立即进行加固处理。

4 地基岩土体完整性

4.1 一般规定

4.1.1 地基由受力岩土体和围护岩土体组成, 地基岩土体完整性鉴定应准确测量并确定受力岩土体完整性和围护岩土体完整性。

4.1.2 受力岩土体和围护岩土体应按下列方法划分:

1 受力岩土体:

浅基础: 以基础底面标高为计算上起始面, 基础外缘线外 0.50m 向外俯倾扩散角 β 为 45° 范围内的岩土体 (图 4.1.2-1)。

桩基础: 承受竖向力的桩基础以承台底面标高为计算上起始面, 边桩 (或角桩) 中心线外 2 倍桩径 (扩底桩或支盘桩取外扩直径 D) 范围 (且大于 1.0m) 以内的岩土体; 端承型桩自桩底标高以边桩 (或

角桩)外缘线外 0.50m 处向外俯倾扩散角 β 为 35° 范围内的岩土体。

2 围护岩土体:

浅基础: 受力岩土体包络面以外, 以基础底面以上 d (基础埋深) 为计算上起始面, 基础外缘线外 2.5m 处向外俯倾扩散角 β' 为 45° 范围内的岩土体。 d 小于 0.5m 时按 0.5m 计算。

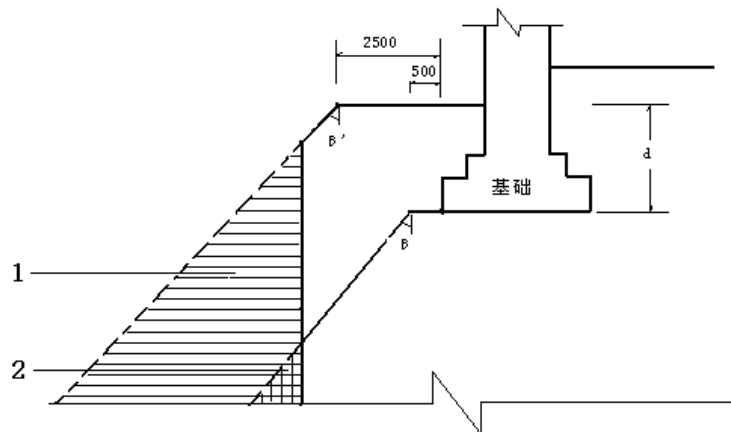


图 4.1.2-1 浅基础地基岩土体几何示意图

1—围护岩土体缺失; 2—受力岩土体缺失

桩基础: 以承台底面标高为计算上起始面, 边桩 (或角桩) 中心线外 2 倍桩径 (扩底桩或支盘桩取外扩直径 D) 处 (且大于 1.0m) 向外俯倾扩散角 β' 为 10° 范围内的岩土体 (图 4.1.2-2); 端承型桩自桩底标高以边桩 (或角桩) 外缘线外侧 2.5m 处向外俯倾扩散角 β' 为 35° 范围内的岩土体。

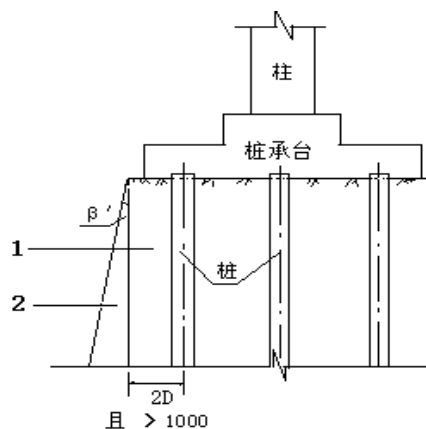


图 4.1.2-2 桩基础地基岩土体几何示意图

1—受力岩土体; 2—围护岩土体

4.2 类别划分

4.2.1 地基岩土体完整性类别应按下列标准划分:

- 1 受力岩土体完整, 围护岩土体无缺失时, 地基岩土体完整性为甲类;
- 2 受力岩土体完整, 而围护岩土体有缺失时, 地基岩土体完整性为乙类;
- 3 受力岩土体缺失体积小于相应计算标高以上受力岩土体完整体积的 10% 且未采取有效加固措施时, 地基岩土体完整性为丙类;
- 4 受力岩土体缺失体积大于或等于相应计算标高以上受力岩土体完整体积的 10% 且未采取有效加固措施时, 地基岩土体完整性为丁类。

4.3 检测方法

4.3.1 现场量测：应采用全站仪、水准仪等进行几何量测，确定地基岩土体缺失部位及缺失体积。地基岩土体缺失量测线误差与角误差应满足《建筑变形测量规范》JGJ8 的要求。

4.3.2 当采用现场量测无法确定地基岩土体完整性类别时，应通过坑探或钻探等手段进行确定。

地基岩土体完整性测量图表见附录 B。

5 地基承载力安全性

5.1 一般规定

5.1.1 地基承载力鉴定应包括的内容：

1 对于条形、独立及筏板等浅基础应鉴定基础底面以下附加应力影响深度范围内地基土承载力；

2 对于桩基础应鉴定基桩侧阻力、端阻力及以下附加应力影响深度范围内地基土承载力，必要时应鉴定桩身负摩阻力；

3 对于复合地基应鉴定加固体与加固体周围土体侧阻力及加固体以下附加应力影响深度范围内地基土承载力；

4 当地基土持力层有下卧软弱土层时，应鉴定下卧软弱土层的地基土承载力。

5.1.2 地基承载力的鉴定深度：条形基础或独立基础应不小于基础底面以下 3 倍基础宽度；筏基或箱基应不小于基础底面以下 1 倍基础宽度，且不小于基础底面以下附加应力为地基土自重应力 10% 的深度；对基桩则应不小于桩端以下 5 米，且不小于桩端以下附加应力为地基土自重应力 20%（对于高压缩性土层应取附加应力为地基土自重应力 10%）的深度。

5.2 承载力计算

5.2.1 基础底面以下 z 深度处地基土承载力特征系数 m 应按下列式计算：

$$m = \frac{f_{az}}{p_z + p_{cz}} \quad (5.2.1)$$

式中： p_z ——相应于荷载效应标准组合时，基础底面以下 z 深度处附加应力 (kPa)；

p_{cz} ——基础底面以下 z 深度处地基土或复合地基土的自重应力 (kPa)；

f_{az} ——基础底面以下 z 深度处经深度修正后的地基土承载力特征值 (kPa)；

m ——地基土承载力特征系数。

基础底面以下 z 深度处附加应力 p_z 和地基土的自重应力 p_{cz} 计算见附录 M。

5.2.2 桩基础单桩承载力特征系数应按下列式计算：

$$m = \frac{R_a}{N_k} \quad (5.2.2)$$

式中： N_k ——相应于荷载效应标准组合轴心竖向力作用下任一基桩或复合基桩桩顶所受的竖向力 (kN)；

R_a ——单桩竖向抗压承载力特征值 (kN)；

m ——单桩竖向抗压承载力特征系数。

5.3 类别划分

5.3.1 地基承载力应根据既有建筑与在建（或新建）建筑在荷载作用上的差异，其安全类别应按既有建筑与在建（或新建）建筑分别划分。

5.3.2 地基承载力安全类别应按下列标准划分：

1 既有建筑：

当 $m \geq 1.0$ 时，安全类别为甲类；

当 $0.9 \leq m < 1.0$ 时，安全类别为乙类；

当 $0.8 \leq m < 0.9$ 时，安全类别为丙类；

当 $m < 0.8$ 时，安全类别为丁类。

2 在建（或新建）建筑：

当 $m \geq 1.0$ 时，安全类别为甲类；

当 $0.95 \leq m < 1.0$ 时，安全类别为乙类；

当 $0.85 \leq m < 0.95$ 时，安全类别为丙类；

当 $m < 0.85$ 时，安全类别为丁类。

5.4 检测方法

5.4.1 对于在建建筑地基的地基承载力检测应按现行的《建筑地基基础设计规范》GB50007、《建筑地基处理技术规范》JGJ79 和《建筑基桩检测技术规范》JGJ106 等标准要求的数量及检测方法进行检测。

5.4.2 对于既有建筑以原状土为地基的条形扩展基础或独立基础，应优先选用现场载荷板试验方法确定地基承载力。

5.4.3 对于以一般性土及软弱土为主的天然地基不具备现场静载荷检测条件时，可采用轻型动力触探或静力触探等其他原位测试技术，按现行有关规范进行原位地基土测试与承载力评价。

对于以碎石土为主的天然地基，可采用重型圆锥动力触探，地基承载力特征值按下式确定：

$$f_{az} = (2.24N_{63.5}^2 + 31.67N_{63.5} + 40.58)e^{-0.04N_{63.5}} \quad (5.4.3-1)$$

式中： f_{az} ——地基承载力特征值（kPa）；

$N_{63.5}$ ——为杆长深度修正后的重型圆锥动力触探锤击数，其杆长深度修正锤击数 $N'_{63.5}$ 可按下式计算：

$$N_{63.5} = \eta N'_{63.5} \quad (5.4.3-2)$$

$$\eta = 1.018 - 0.0011N'_{63.5} - 0.011L_c - 0.0004N'_{63.5} L_c \quad (5.4.3-3)$$

其中： η ——为重型圆锥动力触探锤击数杆长深度修正系数；

L_c ——为重型圆锥动力触探杆长深度（m）；

$N'_{63.5}$ ——为重型圆锥动力触探实测锤击数。

对于以一般粘性土为主的天然地基，地基承载力特征值可根据标准贯入试验击数按下式确定：

$$f_{az} = (1.58N^2 + 20.85N + 39.23)e^{-0.035N} \quad (5.4.3-4)$$

式中： N ——为标准贯入试验实测锤击数。

检测点宜沿受力基础周边或区域内布设，其位置应具有代表性，深度不得小于第 5.1.2 条的规定，数量不得少于 3 个点。

5.4.4 对于桩基础不具备现场单桩竖向抗压承载力静载荷检测条件时，可采用现场标准贯入试验，并按按

下式确定单桩竖向抗压承载力：

$$Q_u = \beta_s u \sum q_{sik} h_i + q_{pk} A_p \quad (5.4.4-1)$$

$$R_a = \frac{1}{2} Q_u \quad (5.4.4-2)$$

式中：\$Q_u\$——单桩竖向抗压承载力极限值（kN）；

\$u\$——桩周长（m）；

\$q_{sik}\$——第 \$i\$ 层土的桩侧极限侧阻力标准值（kPa）；

\$h_i\$——第 \$i\$ 层土的厚度（m）；

\$A_p\$——桩底端面积（m²）；

\$q_{pk}\$——桩极限端阻力标准值（kPa）；

\$\beta_s\$——桩侧阻力土层深度修正系数，深度小于 30m 时取 1.0，深度大于或等于 30m 时取 1.1。

桩侧极限摩阻力 \$q_{sik}\$ 可根据标准贯入实测击数按下式计算：

黏性土及中、细砂：

$$q_{sik} = 1.53N + 13.41 \quad (5.4.4-3)$$

粗、砾砂、风化岩：

$$q_{sik} = 1.45N + 48.25 \quad (5.4.4-4)$$

桩端极限端阻力 \$q_{pk}\$ 可根据标准贯入实测击数（\$N > 10\$）按下式计算：

$$q_{pk} = (138N + 26L_p + 1.3N \cdot L_p - 235) \cdot e^{-0.047 \cdot (15 - L_p)} \quad (L_p < 15) \quad (5.4.4-5)$$

$$q_{pk} = 138N + 26L_p + 1.3N \cdot L_p - 235 \quad (L_p \geq 15) \quad (5.4.4-6)$$

式中：\$L_p\$——为桩入土深度（m）。

5.4.5 采用静力触探试验方法时，桩侧极限侧阻力 \$q_{sik}\$ 和桩端极限端阻力 \$q_{pk}\$ 可按《高层建筑岩土工程勘察规程》JGJ72 确定。

地基承载力检测报告格式见附录 C。

6 地基稳定性

6.1 一般规定

6.1.1 地基稳定性鉴定时应查明地基土各（岩）土层的成因、类型、工程特性、空间分布情况、均匀程度等条件。对土岩组合地基应查明覆盖层厚度、基岩表面坡度及岩层产状等情况；对基岩地基则应在查明岩层的产状的同时，尚应查明风化程度及分带性，查明主要结构面的类型、产状、发育程度、充填情况、地下水情况及力学性质等；查明引起或可能引起建筑地基土体不稳定的环境条件、荷载类型分布及大小等状态。

6.1.2 建筑地基位于活动性断裂带、采空区时，地基稳定性应按现行相关标准另行评价。

6.2 鉴定计算

6.2.1 当地基中存在可能发生连续贯通的滑动面时，应综合考虑各种不利影响因素，选取最不利的滑移

面进行验算。

对于层状节理软弱面或软弱土层滑移面以平面滑动为破坏模式时，抗滑动安全系数 K_s 应按下列式计算（图 6.2.1）：

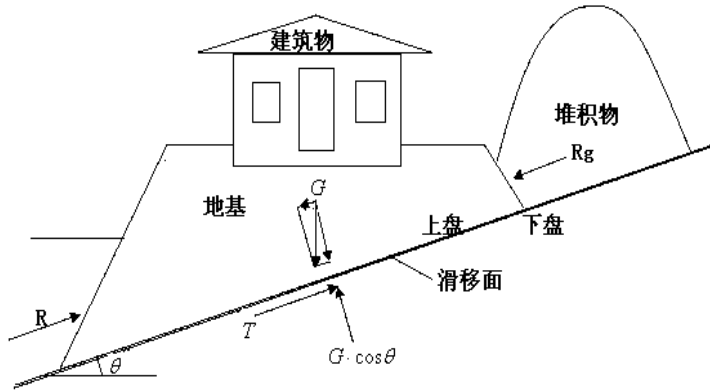


图 6.2.1 建筑地基滑坡稳定计算示意图

$$K_s = \frac{T + c_k \cdot l_s}{G \cdot \sin \theta + (R_g - R)} \quad (6.2.1-1)$$

$$T = G \cdot \cos \theta \cdot \tan \phi_k \quad (6.2.1-2)$$

式中： K_s ——滑移面上抗滑动安全系数；

G ——由建筑荷载与地基土自重产生的滑移面单位长度所受到的重力（kN/m）；

R_g ——建筑上方荷载产生的沿滑移面的推力（kN/m）；

R ——建筑下方沿滑移面阻止滑动的力（kN/m）；当 θ 小于 10° 、埋深小于 3m 时，该项可忽略不计；

T ——滑移面上阻止滑动的力（kN/m）；

θ ——滑移面与水平面的夹角（ $^\circ$ ）；

c_k ——饱和状态滑移面上土的内黏聚力标准值（kPa）；

ϕ_k ——饱和状态滑移面上土的内摩擦角标准值（ $^\circ$ ）；

l_s ——沿滑移方向滑移面长度（m）。

当滑移面位于地下水位以下时，应考虑孔隙水对滑移面充填物的弱化及地下水压力对滑动面滑移的影响。

6.2.2 对于滑移面呈弧线或折线时，抗滑动安全系数 K_s 应根据相互传递方式按附录 D 的方法计算；对于结构复杂的岩质滑移地基，可采用赤平极射投影法和实体比例投影法分析；当滑移地基破坏机制复杂时，宜结合数值方法进行分析。

6.2.3 滑移面为弧形和折线形时，计算条块的划分应符合下列要求：

1 滑移面倾角明显变化处、滑移面与水位线相交处、滑移面强度指标变化处、地下水位线倾角明显变化处、地形坡角明显变化处、地形线与河（库）水位线相交处、地面荷载明显变化处应作为条块分界点；

2 条块数量不宜少于 8 个。

6.2.4 对存在多个滑移面的地基，应分别对各种可能的滑移面进行稳定性计算分析，并取最小稳定性系

数作为抗滑动安全系数；对多级滑移面的地基，应分别对各级滑移面进行稳定性计算分析。

6.3 类别划分

6.3.1 地基稳定性类别应按下列标准划分：

- 1 当 $K_s \geq 2.0$ 时，安全类别为甲类；
- 2 当 $1.3 \leq K_s < 2.0$ 时，安全类别为乙类；
- 3 当 $1.05 \leq K_s < 1.3$ 时，安全类别为丙类；
- 4 当 $K_s < 1.05$ 时，安全类别为丁类。

6.4 检测方法

6.4.1 应采用物探、钻探和坑探等综合方法查明地基滑移面的空间分布和性质、地下水及其变化等情况。

6.4.2 地基区域内勘探点不应少于 6 个，抗滑区勘探点不应少于 3 个，且各至少有一个控制性深孔，勘探点沿建筑基础外沿布置，地质条件复杂区域应加密。勘探孔深应至稳定岩（土）层内不小于 3m，钻至接近预计滑移面以上 5m 或发现滑移迹象时，宜采用干钻或空气钻进，提高原状岩（土）芯采取率。

6.4.3 钻探应用全采芯钻进，对松软土层宜采用单动双管、塑胶护壁、无泵或小水量钻进工艺，钻孔终孔直径不宜小于 110mm，滑移带的土芯采取率不应低于 90%。

6.4.4 滑移面测试和计算参数的获取应符合下列要求：

- 1 取原状土样试验或取保持天然含水量的扰动土做重塑土样试验；
- 2 选择与现场滑动条件、岩土性质相一致的土工试验方法；
- 3 必要时，应进行原位剪切试验和其它原位测试方法。

6.4.5 滑移面及其上、下土层中应分别采取代表性土样做物理力学性质试验，滑动面上、下土层各取土样不少于 6 组；地基区域外抗滑区滑动面上、下土层各取土样不少于 3 组；每组岩（土）样不应少于 3 件。

土样测试指标应包括：天然密度、饱密度、含水率、压缩系数、液限、塑限、颗粒分析、天然及饱和状态的内黏聚力和内摩擦角等。

滑移面参数见附录 E。

7 地基变形状态

7.1 一般规定

7.1.1 地基变形状态鉴定前，应确定影响地基安全的地质作用或人类活动是否停止。地基变形状态参数包括：地基沉降、水平位移及地基（基础）裂缝。

7.1.2 变形观测点的布设应反映地基变形特征，根据地基与基础形状、影响安全的环境条件及部位，以变形显著位置开始布点，兼顾并有利于地基沉降差异性的判定。监测点宜设在基础顶面。基础埋置较深或设置困难时，可设置于与基础有可靠连结的上部结构的稳定构件上。

7.1.3 监测基准点的埋设及监测精度应满足《建筑变形测量规范》JGJ 8 的要求。

7.1.4 监测前应取得地基变形的初始值；同一鉴定项目监测时宜符合下列要求：

- 1 采用相同的观测方法和观测路线；

- 2 使用同一监测仪器和设备；
- 3 固定观测人员。

7.2 监测与计算

7.2.1 当鉴定的建筑地基具有以下特征时，应制定安全应对措施并进行 24 小时变形与裂缝监测，对建筑地基安全性应予以快速判定。

- 1 建筑主体结构倾斜明显；
- 2 建筑墙体开裂严重并有相互贯通的裂缝；
- 3 地基变形发展显著等特征。

7.2.2 一般建筑地基监测周期宜为 30 天/周期；监测频度宜分为 3 个时段，见表 7.2.2。

表 7.2.2 地基安全性状态监测时段、天数及频度表

时段	1	2	3
天数	8	10	12
频度（次/小时）	1/12	1/24	1/48

7.2.3 地基平均变形速度和裂缝扩展速度应按下列方法计算：

平均位移速度：

$$v_h = \frac{s_{h2} - s_{h1}}{d} \quad (7.2.3-1)$$

平均沉降速度：

$$v_v = \frac{s_{v2} - s_{v1}}{d} \quad (7.2.3-2)$$

平均裂缝扩展速度：

$$v_\delta = \frac{\delta_2 - \delta_1}{d} \quad (7.2.3-3)$$

式中： v_h 和 v_v ——为地基平均水平位移速度和平均沉降速度（mm/d）；

v_δ ——为平均裂缝扩展速度（mm/d）；

s_{h1} 和 s_{h2} ——时段开始和时段结束时的地基水平位移量测值（mm）；

s_{v1} 和 s_{v2} ——时段开始和时段结束时的地基沉降量测值（mm）；

δ_1 和 δ_2 ——计算开始和计算结束时的裂缝宽度量测值（mm）；

d ——计算起止天数（d）。

7.3 类别划分

7.3.1 对于符合本规程第 7.2.1 条需快速判定的建筑地基，满足下列条件之一时，建筑地基安全性可判定为丁类。

- 1 地基变形严重、基础开裂并错动、基础与承重墙体裂缝贯通；
- 2 变形（位移、沉降、裂缝宽度变化）速度 v 大于或等于 2mm/d。

7.3.2 地基安全类别应以监测期内累计变形值（位移、沉降、裂缝宽度三者最大值） s 和最后时段平均变形速度 v 及变形特征进行划分：

- 1 满足下列条件时，地基变形状态为甲类：

- 1) $v \leq 0.01 \text{ mm/d}$ ；
- 2) 3 个时段内的平均变形速度明显呈依次连续递减。

- 2 满足下列条件时，地基变形状态为乙类：
- 1) $0.01\text{mm}/\text{d} < v \leq 0.1\text{mm}/\text{d}$;
 - 2) 3 个时段内的平均变形速度呈依次连续递减。
- 3 满足下列条件之一时，地基变形状态为丙类：
- 1) $0.1\text{mm}/\text{d} < v \leq 1\text{mm}/\text{d}$;
 - 2) 3 个时段内的平均变形速度无明显连续递减。
- 4 满足下列条件之一时，地基变形状态为丁类：
- 1) $v > 1\text{mm}/\text{d}$;
 - 2) 3 个时段内的平均变形速度呈增大或交替增大。

7.4 监测方法

7.4.1 监测项目应分为动态水平位移监测和沉降监测。监测点分为基准点、水平位移和沉降监测点。每个工程的监测至少应有 2 个稳固可靠的基准点。

7.4.2 宜在下列部位布设监测点：

- 1 基础四角和沿基础外边缘；
- 2 基础的裂缝或沉降缝两侧；
- 3 变形较大及速度较快的轴线方向；
- 4 反映变形特征的位置等。

7.4.3 对裂缝宽度、长度和发展速度监测时，应对裂缝进行编号；每条裂缝应至少布设两组观测标志，其中一组设在距离起端 100mm 处，另一组设在裂缝的最宽处。每组应使用两个对应的标志，分别设在裂缝的两侧。观测标志可采用镶嵌的金属标志、油漆平行线或胶粘的金属片标志。裂缝观测标志应具有可供量测的明晰端面。

7.4.4 地基变形监测应根据监测内容，提交下列资料：

- 1 水平位移和垂直位移成果表；
- 2 监测点位置布置图；
- 3 裂缝宽度和裂缝发展状态；
- 4 水平位移和垂直位移速度、时间、位移量曲线图；
- 5 变形分析报告等。

变形监测记录表见附录 F、裂缝监测记录表见附录 G。

8 地基不均匀沉降安全性

8.1 一般规定

8.1.1 既有建筑地基土不均匀沉降各测点的高程应依据《建筑变形测量规范》JGJ 8 并通过测量仪器实测获得，沉降量、倾斜可通过计算获得。

8.1.2 在建（或新建）建筑地基沉降变形未完成时，地基沉降量可按《建筑地基基础设计规范》GB50007 进行估算，最终沉降量、倾斜可通过分析获得，也可通过勘察等手段，钻取原状土图样通过室内压缩试验计算获得。

8.2 沉降计算

8.2.1 地基沉降差 Δs 、倾斜值 α 宜按下式计算：

沉降差：

$$\Delta s = s_B - s_A \quad (8.2.1-1)$$

倾斜值:

$$\alpha = \frac{\Delta s}{l_{AB}} \quad (8.2.1-2)$$

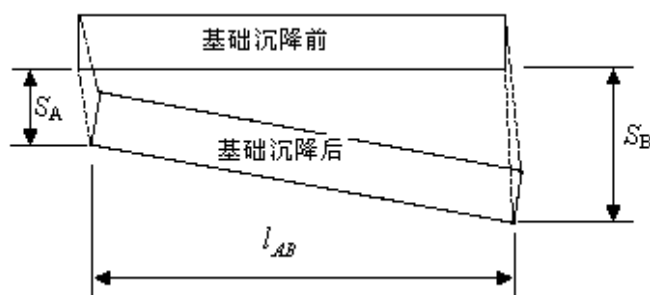


图 8.2.1 地基沉降示意图

式中: s_A 、 s_B ——倾斜方向基础底面 A、B 两点的沉降量 (mm) ;

Δs ——倾斜方向基础底面 A、B 两点的沉降差 (mm) ;

l_{AB} ——倾斜方向基础底面 A、B 两点的水平距离 (mm) , l_{AB} 不应小于 1m;

α ——倾斜值, 基础 A、B 两点的沉降差与两点水平距离之比。

8.3 类别划分

8.3.1 不均匀沉降地基的安全性类别划分, 可根据地基受力岩土体上基础的整体倾斜或局部倾斜 α 、沉降差及由此造成的基础及上部结构受损程度, 同时结合变形状态综合确定。

8.3.2 对建筑地基变形无特殊精度要求时, 不均匀沉降地基安全类别应按以下标准划分:

1 地基受力岩土体:

当地基变形小于现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB50007 规定的允许值时, 安全类别为甲类;

当地基变形不大于现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB50007 规定的允许值时, 安全类别为乙类;

当地基变形大于现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB50007 规定的允许值、地基倾斜严重且地基可予以加固修复时, 安全类别为丙类;

当地基变形大于现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB50007 规定的允许值、地基倾斜很严重且地基不能加固修复时, 安全类别为丁类。

2 墙体与地面:

当地面无明显凹凸变形且墙体无裂缝时, 安全类别为甲类;

当地面有轻微凹凸变形或墙体有少量微裂缝, 但不影响使用时, 安全类别为乙类;

当地面因沉降发生凹凸变形明显, 地面存在大量裂缝, 墙体出现结构破坏性裂隙, 已影响正常使用时, 安全类别为丙类;

当地面因沉降凹凸变形局部沉降差大于 50mm，且墙体与地面有大量裂隙无法正常使用时，安全类别为丁类。

8.4 检测方法

8.4.1 对于在建（或新建）建筑地基的压缩变形计算，宜沿基础中线每 5m~15m 选点与端点及承台中心点作为计算点，根据每一点的附加应力和岩土工程详细勘察资料的土层参数，计算各点的地基沉降值，并计算得到地基的最大不均匀沉降值及倾斜值。

8.4.2 对于既有建筑地基的沉降测量，量测点可设置于基础以上结构稳定位置。量测点位置的布设应能全面反映建筑结构及地基变形特征，并结合地质情况及建筑物结构特点。当有基础裂缝或地基塌陷情况时，应通过基础裂缝位置及地基明显变形处确定沉降量测点，并以此点为中心，以 1m~3m 间隔测量各点的沉降值，确定最大地基不均匀沉降值及倾斜值。

8.4.3 沉降量测可用光学水准仪、数字水准仪或电磁波水准仪、传递高程的因瓦尺或钢尺等工具，各量测点应组成闭合环路，量测精度限差应满足相应规范的要求。

地基沉降量测记录表见附录 H、裂缝量测记录表见附录 I。

9 特殊土与不良地质作用地基安全性

9.1 一般规定

9.1.1 对于由特殊土构成建筑结构使用安全隐患的地基安全性鉴定，应根据所掌握的勘察、设计资料，有针对性地对特殊土的类型、在地基中的空间位置及物理力学性质等方面进行检测、验证与确认，并在此基础上结合地基承载力等因素进行综合分析评价。

9.1.2 对于由不良地质作用构成建筑结构使用安全隐患的地基安全性鉴定，应根据所掌握的勘察、物探、设计资料，通过钻探等有针对性检测手段，对不良地质作用的类型、形成原因及发展变化情况与范围、在受力岩土体及围护岩土体中的作用位置及地基土物理力学性质的变化等情况，进行验证与核对工作，并结合地基变形等因素进行综合分析评价。

9.2 类别划分

9.2.1 特殊土与不良地质作用地基以地基地层状态指数和基础现状为指标综合划分，安全类别按表 9.2.1 划分。

表 9.2.1 特殊土与不良地质作用地基安全类别划分表

地基地层状态指数 基础现状	a	b	c	d
基础完好、受力地基完好	甲	甲	乙	乙
基础完好、受力地基轻微破坏	乙	乙	丙	丙
基础轻微破坏、受力地基中度破坏	丙	丙	丙	丁
基础中度破坏、受力地基严重破坏	丙	丁	丁	丁

注：1 基础完好是指基础无变形，表面无裂缝；

2 基础轻微破坏是指基础表面有宽度不大于 1mm、延伸不大于 1m 的裂缝，裂缝相互无贯通；

3 基础中度破坏是指基础表面有宽度大于 1mm、延伸大于 1m 的裂缝，裂缝之间有相互贯通或交叉；

- 4 受力地基完好是指受力岩土体地基无明显变形，表面无裂缝；
- 5 受力地基轻微破坏是指受力岩土体地基表面有宽度不大于 5mm、延伸不大于 2m 的裂缝，裂缝之间无连接；
- 6 受力地基中度破坏是指受力岩土体地基表面有宽度大于 5mm、延伸大于 2m 的裂缝；
- 7 受力地基严重破坏是指受力岩土体地基表面有宽度大于 15mm、延伸大于 5m 的裂缝，裂缝之间相互连接或贯通。

9.2.2 特殊土与不良地质作用地基地层状态指数可依据地基岩土类型按以下方法确定。

1 液化土地基地层状态指数：

根据《建筑抗震设计规范》GB50011 及《中国地震动参数区划图》GB18306 确定建筑所在场地的抗震设防烈度及地震分组情况，必要时进行所在地历史地震记录的调查；鉴定时应取得造成砂土、粉土饱和状态的地下水的类型、历史水位变化等资料，并宜进行必要的水文地质勘察工作。

1) 对于饱和砂土、粉土天然地基，以基础底面以下地下水位埋深 d_w 、基础底面以下覆盖层非液化土层厚度 d_n 和液化指数 I_{LE} 为指标，地基地层状态指数如表 9.2.2-1。

表 9.2.2-1 液化土地基地层状态指数表

地下水位埋深 非液化土层厚度	$d_w > 6m$	$6m \geq d_w > 4m$	$4m \geq d_w > 2m$	$d_w \leq 2m$
$d_n > 7m$	a	b	b	b
$7m \geq d_n > 5m$ 且 $0 < I_{LE} \leq 5$	b	b	b	c
$5m \geq d_n > 3m$ 且 $5 < I_{LE} \leq 15$	b	c	c	c
$d_n \leq 3m$ 且 $I_{LE} > 15$	c	c	c	d

表中： d_w ——基础底面以下地下水位埋深（m）；

d_n ——基础底面以下覆盖层非液化土层厚度（m）。

2) 对于桩基础，以桩端进入非液化稳定土层深度 d_p 和中等液化及以上（ $I_{LE} > 5$ ）液化土层累计厚度占有效桩长的比例作为指标，地基地层状态指数如表 9.2.2-2。

表 9.2.2-2 桩基础液化土地基地层状态指数表

评价参数	$d_e < L_p / 4$	$L_p / 4 \leq d_e < L_p / 3$	$L_p / 3 \leq d_e < L_p / 2$	$d_e \geq L_p / 2$
$d_p \geq 1.5m$	a	b	b	c
$1.5m > d_p \geq 1.0m$	b	b	c	c
$1.0m > d_p \geq 0.5m$	b	c	c	c
$d_p < 0.5m$	c	c	c	d

表中： d_e ——桩入土深度内液化土层的累计厚度（m）；

d_p ——桩端进入非液化稳定土层深度（m）；

L_p ——基础底面以下有效桩长（m）。

地基土液化指数按现行《建筑抗震设计规范》GB50011 确定，计算成果表见附录 J。

2 湿陷性土地基地层状态指数：

以受力岩土体区域内自重湿陷性和非自重湿陷性土的自重湿陷量计算值 Δz_s 和湿陷量计算值 $\Delta s'$ 为指标，地基地层状态指数如表 9.2.2-3。

表 9.2.2-3 湿陷性土地基地层状态指数表

湿陷类型	非自重湿陷性地基土	自重湿陷性地基土	
湿陷量	$\Delta z_s \leq 70mm$	$70mm < \Delta z_s \leq 350mm$	$\Delta z_s > 350mm$
$\Delta s' \leq 300mm$	a	b	—
$300mm < \Delta s' \leq 700mm$	b	b	c
$\Delta s' > 700mm$	b	c	d

表中： Δz_s ——自重湿陷量计算值（mm）；

$\Delta s'$ ——湿陷量计算值 (mm)。

3 岩溶岩洞地基地层状态指数:

以溶洞上覆岩层顶板安全度 η 为指标,地基地层状态指数如下:

当 $\eta > 2.0$ 、且满足基础底面以下覆盖岩土层厚度 D 大于独立基础宽度的 3 倍或条形基础宽度的 6 倍时,地基地层状态指数为 a;

当 $1.5 < \eta \leq 2.0$ 、且满足基础底面以下覆盖岩土层厚度 D 大于独立基础宽度的 3 倍或条形基础宽度的 6 倍时,地基地层状态指数为 b;

当 $1.0 < \eta \leq 1.5$ 时,地基地层状态指数为 c;

当 $\eta \leq 1.0$ 时,地基地层状态指数为 d。

岩溶溶洞顶板安全度 η 计算方法见附录 K。

4 软土地基地层状态指数:

以含软土最厚部位,附加应力影响深度内天然含水量大于或等于液限(液性指数 $I_L > 1.0$)、天然孔隙比 e 大于或等于 1.0 的软土层累计厚度所占比例为指标,地基地层状态指数如表 9.2.2-4。

表 9.2.2-4 软土地基地层状态指数表

软土累计厚度 (m)	地基地层状态指数
$d_t = 0$	a
$0 < d_t \leq L/30$	b
$L/30 < d_t \leq L/2$	c
$d_t > L/2$	d

表中: d_t ——软塑土层累计厚度 (m);

L ——基础底面以下附加应力为地基土自重应力 10%时的深度。

5 降水与砂土流失地基地层状态指数: 以有止水帷幕和无止水帷幕两种条件确定。

1) 有止水帷幕

以止水帷幕内地基土地下水位变化、帷幕止水效果及降水梯度 ψ 为指标,地基地层状态指数如表 9.2.2-5。

表 9.2.2-5 有止水帷幕降水与砂土流失地基地层状态指数表

状况描述	地基地层状态指数
止水完好、 地下水位无变化、 $\psi = 0^\circ$	a
止水基本完好、 $v_w \leq 50\text{mm/d}$ 、 实时回灌良好、 $0^\circ < \psi \leq 3^\circ$	b
止水不完好、 $50\text{mm/d} < v_w \leq 500\text{mm/d}$ 、 实时回灌一般、 $3^\circ < \psi \leq 5^\circ$	c

止水非常不好、 $v_w > 500\text{mm/d}$ 、 实时回灌很差、 $\psi > 5^\circ$	d
--	---

表中： ψ —— 地下水降水梯度；

v_w —— 地下水水位变化速率（mm/d）。

2) 无止水帷幕

以土流失点到地基边沿水平距离 D 、地下水位以下易流失的粉细砂或粉土层悬高 δ 和降水梯度 ψ 为指标，地基地层状态指数如表 9.2.2-6。

表 9.2.2-6 无止水帷幕降水与砂土流失地基地层状态指数表

降水梯度 水平距离	$\delta < 0$	$\delta \geq 0$			
		$\psi \leq 1^\circ$	$1^\circ < \psi \leq 5^\circ$	$5^\circ < \psi \leq 8^\circ$	$\psi > 8^\circ$
$D > 50\text{m}$	a	b	b	c	c
$10\text{m} < D \leq 50\text{m}$	a	b	c	c	c
$3\text{m} < D \leq 10\text{m}$	b	c	c	c	c
$D \leq 3\text{m}$	c	c	c	c	d

表中： δ ——易流失粉细砂、粉土层悬高；

D ——土流失点到地基边沿水平距离；

ψ ——降水梯度。

降水梯度 ψ 与影响距离 D 及易失土悬高 δ 的计算见附录 L。

9.3 检测方法

9.3.1 液化地基土层应按国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 判定；对于湿陷性黄土的测试和计算参数的获取，应取原状土样试验或选择与现场湿陷性、岩土性质相一致的土做重塑土样试验，自重湿陷量与湿陷量的计算按《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025 判定；存在岩溶溶洞的地基，以有效的地球物理勘探与实验手段，判定溶洞的位置、规模、埋深、岩溶堆填物性状、溶洞顶板岩层厚度及岩石力学性质等；液性指数按《土工试验方法标准》GB / T 50123 和《岩土工程勘察规范》GB50021 判定。

10 地基安全性综合评定

10.1 一般规定

10.1.1 建筑地基鉴定应以整幢建筑地基为鉴定对象，根据地基安全现状、发展趋势及环境影响，结合上部结构综合判定。

10.1.2 安全性综合评定内容应考虑被鉴定建筑地基的地层构造特点、所处地质环境和地下水等条件，以及地基土体完整性、地基承载力安全性、地基稳定和变形状态等特征，确定影响建筑地基安全的主要因素并给出处理建议。

10.2 评定与鉴定报告

10.2.1 评定方法:

- 1 所鉴定的建筑地基只有一个分项时，其安全性评定级别应为分项的安全类别；即：
建筑地基安全性综合级别=对应的分项类别。

2 所鉴定建筑地基有两个或两个以上分项时，在安全性评定中，只评定其涉及安全或已造成不安全特征的主要分项，其级别应选取各分项最不利类别作为该建筑地基的安全性评定级别，即：

$$\text{建筑地基安全性综合级别} = \min \{ \mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n \}。$$

式中： μ_1 、 μ_2 、 $\dots$ 、 μ_n ——各分项安全类别；

n ——分项的项目数。

10.2.2 鉴定报告应对建筑地基安全性给出明确的评价结论，鉴定报告应包括以下内容：

- 1 委托单位；
- 2 工程名称；
- 3 工程概况；
- 4 鉴定原因、鉴定目的、鉴定内容；
- 5 鉴定依据与技术手段；
- 6 鉴定结论；
- 7 地基加固处理及方案建议；
- 8 鉴定日期，报告完成日期；
- 9 附件等。

鉴定报告首页格式见附录 A，鉴定原始记录见附录 N。

附录 A 建筑地基安全性鉴定报告

SAFETY APPRAISAL REPORT OF BUILDING SUBGRADE

(首页)

共 页 第 页 (Page of)

委托单位 Client				报告编号 NO. of report	
联系电话 Tel		委托日期 Date of entrustment		鉴定日期 Date of appraisal	
工程名称 Name of project.					
工程概况 Project overview					
委托内容 Content of appraisal					
鉴定依据 Criterion of appraisal					
鉴定结论与建议 Conclusion and					
鉴定单位 (Department of appraisal): 鉴定人(Appraiser): 审核人(Assessor): 批准人(Approval): 鉴定单位印章 (Department of appraisal seal) 签发日期: 年 月 日 Date of issue					

附录 B 地基岩土体完整性测量图

报告编号 ()

一 委托/业主单位概况:			
委托单位		委托日期	
工程名称		工程地址	
二 地基基础概况:			
房屋用途		建造年份	
结构形式		结构层数	
基础形式		室内标高	
室外标高		室外基础深度	
三 地基岩土体缺失平、立面示意图:			
平面图		立面图	
四 受力岩土体与围护岩土体缺失计算:			
受力岩土体缺失顶面积 (m ²)		围护岩土体缺失顶面积(m ²)	
受力岩土体缺失底面积 (m ²)		围护岩土体缺失底面积(m ²)	
受力岩土体缺失体积 (m ³)		围护岩土体缺失体积 (m ³)	
受力岩土体缺失 (%)		围护岩土体缺失 (%)	
五 结论:			
地基岩土体完整性类别:			
六 测量单位及人员:			
测量单位		测量日期:	
测量人员	测量:	校核:	

附录 C 地基承载力检测报告

鲁建检字 第 号

共 页 第 页

委托单位		报告编号	
工程名称		试验编号	
样品名称		检测类别	
设计单位		规格型号	
勘察单位		委托日期	
监理单位		检测日期	
施工单位		抽样日期	
工程地点		抽样基数	
检测地点		抽样数量	
检测仪器		抽样地点	
检测项目		抽样人	
检测依据			
检 测 结 论	检测单位: (盖章) 签发日期:		

批准:

审核:

主检:

附录 D 滑移地基弧线与折线滑移面计算方法

D. 0. 1 滑移面呈弧线滑动时，滑移面上抗滑移安全系数可按下列方法进行计算：

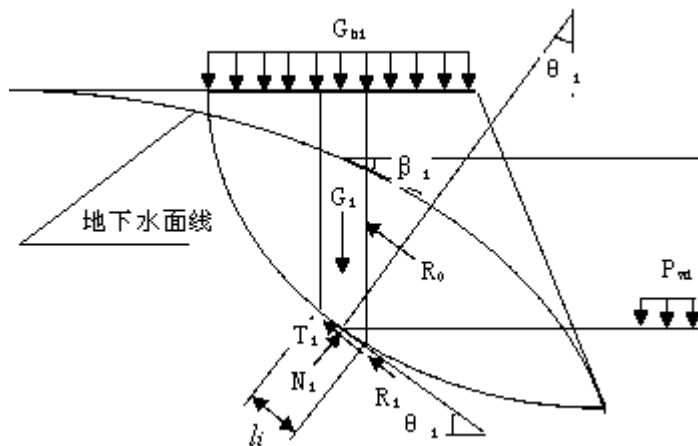


图 D. 0. 1 滑移面弧线计算简图

1 瑞典法

$$K_s = \frac{\sum R_i + R_0}{\sum T_i} \quad (\text{D. 0. 1-1})$$

$$R_i = N_i \tan \varphi_i + c_i l_i \quad (\text{D. 0. 1-2})$$

$$N_i = (G_i + G_{bi}) \cos \theta_i + P_{wi} \sin(\beta_i - \theta_i) \quad (\text{D. 0. 1-3})$$

$$T_i = (G_i + G_{bi}) \sin \theta_i + P_{wi} \cos(\beta_i - \theta_i) \quad (\text{D. 0. 1-4})$$

式中： K_s —— 滑移面上抗滑移安全系数；

c_i —— 第 i 计算条块滑动面上岩土体的粘结强度标准值 (kPa)；

φ_i —— 第 i 计算条块滑动上岩土体的内摩擦角标准值 ($^{\circ}$)；

l_i —— 第 i 计算条块滑动面长度 (m)；

θ_i —— 第 i 计算条块底面倾角 ($^{\circ}$)；

β_i —— 第 i 计算条块地下水流线平均倾角 ($^{\circ}$)；

G_i —— 第 i 计算条块单位宽度岩土体自重 (kN/m)；

G_{bi} —— 第 i 计算条块滑体地表建筑物的单位宽度自重 (kN/m)；

P_{wi} —— 第 i 计算条块单位宽度的动水压力 (kN/m)；

N_i —— 第 i 计算条块滑体在滑动面法线上的反力 (kN/m)；

T_i —— 第 i 计算条块滑体在滑动面切线上的反力 (kN/m)；

R_i —— 第 i 计算条块滑动面上的抗滑力 (kN/m)；

R_0 —— 已有支挡结构的有效抗力 (kN/m)。

2 简化毕肖普法

$$K_s = \frac{\sum R_i + R_0}{\sum T_i} \quad (\text{D. 0. 1-5})$$

$$R_i = N_i \tan \varphi_i + c_i l_i \quad (\text{D. 0. 1-6})$$

$$N_i = [(G_i + G_{bi}) + P_{wi} \sin \beta_i - \frac{c_i l_i \sin \beta_i}{K_s}] \frac{1}{m_{ai}} \quad (\text{D. 0. 1-7})$$

$$m_{ai} = \cos \theta_i + \frac{\tan \varphi_i \sin \theta_i}{K_s} \quad (\text{D. 0. 1-8})$$

D. 0. 2 滑移面呈折线滑动时，滑移面上抗滑移安全系数按下列方法进行计算：

$$K_s = \frac{(\sum R_i \psi_i \psi_{i+1} \dots \psi_{n-1} + R_n) + R_0}{\sum T_i \psi_i \psi_{i+1} \dots \psi_{n-1} + T_n} \quad (\text{D. 0. 2-1})$$

$$\psi_i = \cos(\theta_i - \theta_{i+1}) - \sin(\theta_i - \theta_{i+1}) \tan \varphi_{i+1} \quad (\text{D. 0. 2-2})$$

式中： ψ_i ——第 i 计算条块剩余下滑推力向第 $i+1$ 计算条块的传递系数。

附录 E 滑移面钻孔地基土物理力学参数表

第 页 共 页

工程名称:

孔 号:

地下水位: m

制 表:

审 核:

层 号																	
岩土名称																	
层 厚 (m)																	
含水率 (W%)																	
比重 (G_s)																	
重度 γ (kN/m^3)																	
干重度 γ_d (kN/m^3)																	
空隙比 e_0																	
饱和度 S_r (%)																	
液 限 W_l (%)																	
塑 限 W_p (%)																	
塑性指数 I_p																	
液性指数 I_l																	
剪切试验 q	c (kPa)																
	ϕ (度)																
剪切试验 U_0	c (kPa)																
	ϕ (度)																
压缩试验 (天然)	a_{1-2} (MPa^{-1})																
	E_s (MPa)																
标贯击数 N (击)																	
锥尖阻力 q_c (MPa)																	
侧壁阻力 f_s (kPa)																	
颗粒组成 (%)	0.075-0.005mm																
	<0.005mm																
压缩模量 E_s (MPa)																	

工程负责:

单位名称:

附录 H 地基沉降量测记录表

第 页 共 页

工程名称：

编号：

天气：

观测：

记录：

校核：

量测时间： 年 月 日 时 分

点号		量测值 (mm)		点间距 l (mm)	$\alpha = \frac{s_2 - s_1}{l}$	备注
		S ₁	S ₂			
量测点布置平面示意图						简要分析及判断结论：

工程负责：

单位名称：

附录 I 裂缝量测记录表

第 页 共 页

工程名称： 编号： 天气：
 观测： 记录： 校核： 量测时间： 年 月 日 时 分

点号	裂缝量测值 (mm)		点间距 (mm)	裂缝长度 l (mm)	备注
	宽度	深度			
裂缝测点布置平面示意图					简要分析及判断结论：

工程负责： 单位名称：

附录 J 地基土液化指数计算成果表

第 页 共 页

审 核:

[illegible]

单位名称:

附录 K 岩溶溶洞顶板安全度 η 的计算

岩溶地基应查明地基区域内可溶岩地层的顶、底板埋深与高程；可溶岩的地层时代、岩性成分、结晶程度、厚度、产状、所含杂质及溶蚀、风化程度；查明气候季节水位、地下水位、最大枯水位的高程；探明最大溶洞跨度及基础底面至溶洞顶板的岩层覆盖层厚度；当基础为桩基础时，探明桩底至溶洞顶板的岩层厚度。

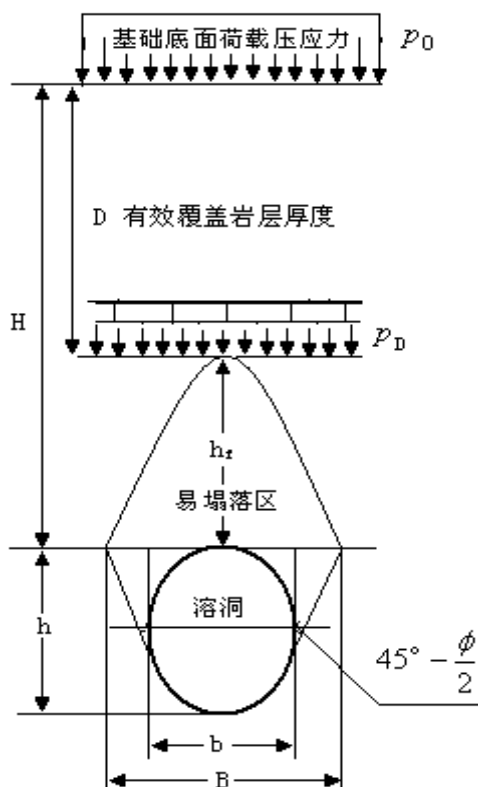


图 K.0.1 建筑物岩溶溶洞计算示意图

岩溶溶洞顶板安全度 η 指标。

$$\eta = \frac{D}{D_{\min}} \quad (\text{K. 0.1})$$

$$D = H - h_f \quad (\text{K. 0.2})$$

$$h_f = \frac{B}{f} \quad (\text{K. 0.3})$$

$$B = b + 2htg\left(45^\circ - \frac{\phi}{2}\right) \quad (\text{K. 0.4})$$

式中： η ——溶洞顶板安全度系数；

H —— 基础底面至溶洞顶板的岩土层覆盖厚度（m）；

h_f —— 溶洞顶板平衡拱高度（m）；

D —— 基础底面至溶洞平衡拱顶板的岩土层厚度 (m);

$D_{\min}$ —— 基础底面至溶洞平衡拱顶板的最小安全厚度 (m);

$$D_{\min} = 1.35 \cdot B \sqrt{\frac{p_D}{\sigma_l}} \quad (\text{K. 0. 5})$$

式中: p_D —— 溶洞平衡拱顶板处的竖向压力 (kPa);

σ_l —— 溶洞平衡拱顶板处的岩石抗拉强度 (kPa);

B —— 溶洞平衡拱最大净宽度 (m);

b 、 h —— 溶洞水平向最大宽度和竖向高度 (m);

ϕ —— 岩石内摩擦角 ($^{\circ}$);

f —— 岩石坚固性系数。

坚硬岩石:

$$f = \frac{\sigma_b}{100} \quad (\text{K. 0. 6})$$

式中: σ_b —— 岩石饱和单轴抗压强度 (MPa)。

松散性岩石、土及砂性土:

$$f = \tan \phi \quad (\text{K. 0. 7})$$

当 $\sigma_b > 30\text{MPa}$ 、 $b < 2.0\text{m}$ 时, 可不考虑溶洞平衡拱塌落的影响, 即:

$$B = b$$

$$h_f = 0$$

$$H = D$$

附录 L 降水梯度 ψ 与影响距离 D 及易失土悬高 δ 的计算

以基础边沿垂直距离水土流失最近点作为最不利计算位置点,根据基础两侧受力地基土延伸线和水位降深,获取水平距离为 L_w 两点的地下水位深度 h_1 和 h_2 ,则降水梯度 ψ 可推算为:

$$\psi = \arctan \frac{h_2 - h_1}{L_w} \quad (\text{L. 0. 1})$$

以基础顶面为基准标高,量测地基土顶面高程 H 和降水点水位高程 h_2 及基础边沿到降水点的水平距离 B ,则影响距离 D 为:

$$D = B - (H_2 - H_1 + 0.5) \quad (\text{L. 0. 2})$$

地下水位以下易流失的粉细砂、粉土层顶面标高 H_3 ,则易失土悬高 δ 为:

$$\delta = H_2 - H_3 \quad (\text{L. 0. 3})$$

其相互关系见图 L. 0. 1。

式中: δ ——易流失粉细砂、粉土层悬高;

D ——地下水水土流失点到地基边沿水平距离;

ψ ——降水梯度。

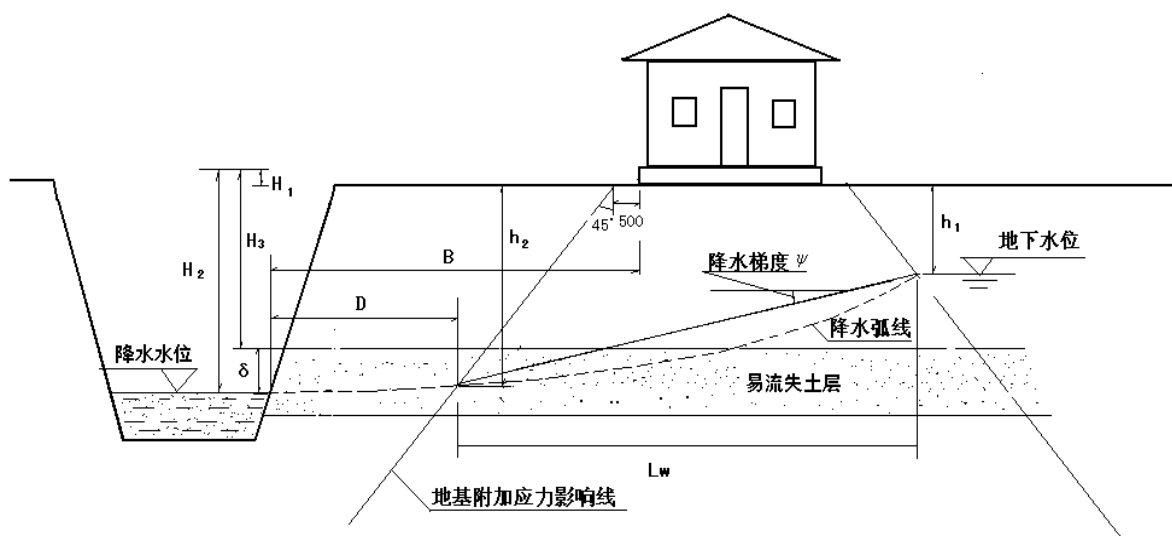


图 L. 0. 1 降水梯度 ψ 与影响距离 D 及易失土悬高 δ 关系图

附录 M 地基土自重应力 P_{cz} 和附加应力 P_z 的计算

M.0.1 地基土的自重应力 P_{cz} 和附加应力 P_z 计算如图 M.0.1 所示。

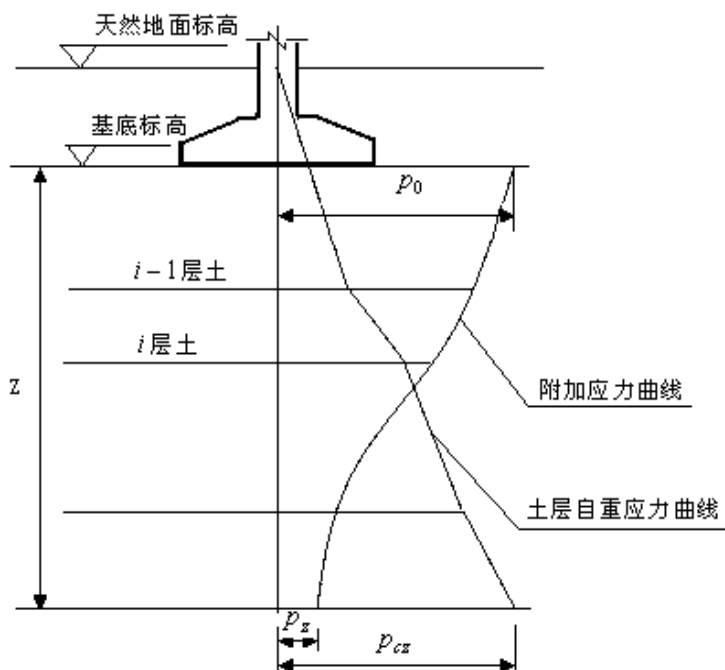


图 M.0.1 地基土的自重压应力 P_{cz} 和附加应力 P_z 计算图

地基土自重应力 P_{cz} 按下式计算：

$$p_{cz} = \sum_{i=1}^n \gamma_i h_i \quad (\text{M.0.1})$$

式中： γ_i 、 h_i ——地表以下覆盖层第 i 层土的天然容重 (kN/m^3) 和层厚 (m)；

n ——地表至计算深度 z 处地基土层数。

随着深度的增加，其受力地基土面积遵循一定扩散角增大，原来基础底面的附加应力 P_0 随深度减小，对于单位长度的条形基础，附加应力 P_z 可按下式计算：

$$p_z = \frac{b}{b + 2 \cdot f\left(\frac{z}{b}\right)} p_0 \quad (\text{M.0.2})$$

对于独立基础，附加应力 P_z 可按下式计算：

$$p_z = \frac{a \cdot b}{\left[a + 2 \cdot f\left(\frac{z}{a}\right) \right] \cdot \left[b + 2 \cdot f\left(\frac{z}{b}\right) \right]} p_0 \quad (\text{M.0.3})$$

式中： a 、 b ——基础的长度和宽度 (m)；

$f(\cdot)$ ——与基础底面以下深度 z 有关的函数 (m)；

z ——基础底面以下计算深度 (m)。

对于无下卧软层的一般地基土， $f(\frac{z}{b})$ 可用下式近似计算：

$$f(\frac{z}{b}) = 0.42(\frac{z}{b})^2 - 0.037(\frac{z}{b})^3 - 0.089(\frac{z}{b}) \quad (\text{M. 0. 4})$$

M.0.2 地基土承载力鉴定深度的确定：

当确定附加应力为自重应力的 10%时，鉴定深度 z 应满足下式：

$$p_z = \frac{1}{10} \cdot p_{cz} \quad (\text{M. 0. 5})$$

即：

$$\frac{b}{b + 2 \cdot f(\frac{z}{b})} p_0 \quad (\text{M. 0. 6})$$

或

$$\frac{a \cdot b}{\left[a + 2 \cdot f(\frac{z}{a}) \right] \cdot \left[b + 2 \cdot f(\frac{z}{b}) \right]} p_0 = 10\% \sum_{i=1}^n \gamma_i h_i \quad (\text{M. 0. 7})$$

附录 N 鉴定原始记录

资质编号：

首页

第 页 共 页

委托单位		委托编号	
工程名称			
鉴定项目	☐ 地基土体完整性 ☐ 地基承载力 ☐ 地基稳定性 ☐ 地基变形状态 ☐ 地基不均匀沉降 ☐ 特殊土与不良地质作用 ☐ 其它		
鉴定依据			
鉴定手段	☐ 计算复核 ☐ 量测监测 ☐ 检查检测 ☐ 勘察探查 ☐ 其它		
鉴定地点			
环境条件			
设备名称			
设备状态			
记录说明			

鉴定：

审核：

鉴定日期：

鉴定原始记录

资质编号:

附页

第 页 共 页

本规程用词说明

- 1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词，说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：
正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：
正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。
 - 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指定应按其他有关标准、规范执行的写法为“应按……执行”或“应符合……的要求（或规定）”。

引用标准名录

- 1 《建筑地基基础设计规范》 GB50007
- 2 《岩土工程勘察规范》 GB50021
- 3 《建筑抗震设计规范》 GB50011
- 4 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》 GB50202
- 5 《建筑基坑工程监测技术规范》 GB50497
- 6 《湿陷性黄土地区建筑规范》 GB50025
- 7 《民用建筑可靠性鉴定标准》 GB50292
- 8 《建筑基桩检测技术规范》 JGJ106
- 9 《建筑变形测量规范》 JGJ8
- 10 《高层建筑岩土工程勘察规程》 JGJ72
- 11 《建筑桩基技术规范》 JGJ94
- 12 《建筑地基处理技术规范》 JGJ79
- 13 《既有建筑地基基础加固技术规范》 JGJ123

山东省工程建设标准

建筑房屋地基安全性鉴定技术规程

DBJ/T14-083-2012

住房和城乡建设部备案号：J11984-2012

条 文 说 明

目 次

1 总则42

3 基本规定42

4 地基岩土体完整性.....43

5 地基承载力安全性.....43

6 地基稳定性44

7 地基变形状态.....44

8 地基不均匀沉降安全性.....45

9 特殊土与不良地质作用地基安全性.....45

10 地基安全性综合评定47

1 总 则

1.0.1 编制本规程是为了统一建筑地基安全性的技术鉴定标准，保证建筑物在使用过程中的安全可靠，对于潜在的、因地基不安全因素给建筑物所造成的危险，进行合理的分级，减少建设方与业主的纠纷，给危险建筑地基的治理提供依据。

1.0.2 本规程的制定目前主要适用于在山东省境内的下列建筑地基安全性鉴定：1、存在安全隐患的既有建筑；2、对安全性有疑问的在建（或新建）建筑，包括缺少地基检测资料或没有得到合法检测的新建建筑；3、结构荷载发生改变（如扩建或增层）的建筑地基的鉴定与评价。

1.0.3 本条目的是鉴定过程中应根据建筑物及地基出现安全隐患程度的不同，必须采取一定的安全措施，保证鉴定人员的安全才能保证鉴定工作顺利展开；鉴定时应根据鉴定对象采取不会加深地基不安全性、危及建筑安全的技术手段；同时，对待鉴定建筑及场地环境条件进行监测，是了解鉴定环境安全状态的必要条件。

1.0.4 本条目制定的划分标准，为了确保在鉴定时使用的标准有效性。当鉴定采用的标准与现行的国家标准发生矛盾或冲突时，应以现行的国家相关的标准为准。

3 基本规定

3.1.1 为了保证鉴定结果的科学性、准确性和权威性，从事鉴定的单位必须具备经过认可的技术资质，使用的测量器具通过计量认证是为保证测量数据的准确性；主要鉴定人员应具有注册岩土工程师的执业资格，要求技术人员知识面广泛且经过了国家对其技术水准的认可。

3.1.2 本条规定了委托方应提供的建筑物地基安全性鉴定所需要的相关技术资料。这些资料中包括建筑所在场地的岩土工程勘察资料、地基检测报告、地基基础施工验收资料、上部既有建筑物结构图纸及原设计资料（包括建筑物上部荷载、功能特点、结构类型、基础形式、埋置深度和变形限制等）、工程附属管线布置、相邻建筑物、构筑物及公共设施构造等情况，并确保资料的详实。

由于既有建筑物往往不再具备现场取证的试验条件，或缺失部分鉴定所需的技术资料，故必要时应做补充勘察、检测工作，以获得鉴定所需的有关数据，确保鉴定评价依据资料数据的详实。

3.2.1 规定了建筑地基基础鉴定的一般过程与鉴定程序。

- 1 接受委托：根据委托人要求确定地基的鉴定内容和范围；
- 2 调查收集资料：收集、调查地基基础的现有资料，并进行现场查勘；
- 3 制定鉴定方案：制定详细的鉴定方案，包括鉴定所用仪器、设备的准备，所需技术资料的补勘、检测计划。对地基现状进行现场检测和验算，必要时进行现场测试，并补充相应资料；
- 4 鉴定准备：包括人员计划安排，仪器、设备的校验、检定等；
- 5 鉴定分析：对调查、查勘、检测、验算的数据资料进行全面分析；
- 6 鉴定评定：综合评定，确定其安全等级；
- 7 鉴定报告：出具鉴定报告，报告式样应符合附录A的规定。

3.2.2 鉴定单位应与委托方签订鉴定委托合同，委托合同中应明确约定具体场地的鉴定对象、范围和要求，鉴定对象可以是建筑物整个地基或所划分的相对独立的鉴定单元，也可以依据造成建筑物安全隐患的因素对特定的分项指标进行鉴定。

3.2.3 建筑物地基安全性鉴定方案是保证鉴定工作顺利实施的指导性文件。应在接受委托后，通过现场踏勘、搜集资料后编制。其中的工程概况应包含：结构类型、建筑面积、建筑层数、基础形式、建造年代、地基土层性质、地基土侵蚀及周围环境、土层力学性质描述、地下水、地基周边环境及结构现状等。

3.3.1 本条列出了建筑地基安全性鉴定的工作分项内容，概括了与地基安全性有关的主要因素。包括地

基岩土体完整性、地基承载力、地基稳定性、地基变形状态、地基不均匀沉降、特殊土与不良地质作用（包括溶洞、地基土液化、湿陷性、地下水与土的流失性等）等因素。

3.4.1 ~3.4.2 评定方法采用分项、综合评定的方式进行。地基各分项指标，评定为甲、乙、丙、丁四个类别，分项指标是指 3.3.1 条所列出的单项指标，委托方可以指定其中某一项或某几项进行鉴定，也可以委托鉴定单位根据建筑物地基具体情况选择某一项或某几项进行鉴定。

地基综合指标，评定为 I、II、III、IV 四个级别，划分地基安全性级别标准以地基综合性指标加以判断，分项指标类别不作为划分的级别标准。

对建筑地基安全性级别评定可作为是否进行地基或建筑加固措施的依据之一。其中为 I 级的是安全性地基；评定为 II 级的为基本安全地基，应对影响其不利的因素加以控制；评定为 III 级的为不安全地基，应对其地基进行加固处理；评定为 IV 级的为不稳定或极不安全地基，必须对其地基进行加固处理，以确保建筑地基基础的安全和稳定。当影响建筑物使用安全或易造成倒塌等重大人身伤害的 IV 级地基上的建筑，应建议其拆除。

4 地基土体完整性

4.1.1 支撑基础的地基岩土体是否完整直接影响上部结构的整体稳定性，特别是附加应力影响深度内受力岩土体缺失，如建筑周围基坑的开挖，会造成原有地基应力失去平衡，形成附加地基应力失衡，引起局部地基土体的失稳。本条以地基岩土体完整性，包括基础以下附加应力影响范围内的受力岩土体和围护其稳定的围护岩土体的完整性，对建筑安全具有重要影响。

4.1.2 本条划定受力岩土体和围护岩土体的空间几何区域，为了保证建筑物安全可靠，围护岩土体的稳定性尤为重要，保持其稳定除地基岩土体内部结构及孔隙率等因素外，地基岩土体几何完整是其中不可或缺的，由于不同基础类型及土质受力岩土体与围护岩土体扩散角有别。为便利实际操作及对比，本规程规定围护土体扩散角浅基础以 45° 作为统一指标，对于承受竖向力的桩基础自桩承台底面标高开始取 10° ，端承桩则自桩底面以下取 35° 。

5 地基承载力安全性

5.1.1 本条规定了鉴定的内容，对于条形基础应验算基础底面以下附加应力影响深度范围内地基土的承载力，对于桩基础应验算基桩的承载力是否满足要求。

由于地基内软弱土体直接影响到基础直接持力层强度的发挥，故对天然地基浅基础直接持力层下或桩端持力层下的软弱土层应进行鉴定。当浅基础天然地基条件下存在淤泥或淤泥质土、饱和黄土，桩端持力层下存在强度不足 70% 桩端持力层强度时，应鉴定软弱下卧层的地基土承载力。

5.1.2 地基承载力是影响地基基础安全的重要因素，地基安全稳定与否与基础及上部结构荷载在地基土中产生的附加应力大小有关，由于地基土应力传递的扩散角效应，使得附加应力随深度的增加而减小，一般认为，当基底以下由上部结构和基础荷载产生的附加应力仅为地基土自重应力 10% 时，附录 M 中 p_z / p_{cz} 等于或小于 10%，即可忽略附加应力对地基安全稳定的影响；而对于桩基础，当桩底以下由上部结构和桩基础荷载产生的附加应力仅为地基土自重应力 20% 时， p_z / p_{cz} 等于或小于 20%，即可忽略附加应力对地基安全稳定的影响。

5.2.1、5.2.2 本条是以地基承载力特征值系数 m 来表征地基安全度，当 m 大于或等于 1 时，相当于地基极限承载力的安全系数大于或等于 2；当 m 小于 1 时，相当于地基极限承载力的安全系数小于 2。

5.3.1 既有建筑为建筑竣工并居住已 2 年或虽未居住但永久荷载施加满 2 年的建筑；在建建筑为正在建设中的建筑；新建建筑为建筑竣工并居住不足 2 年或虽未居住但永久荷载施加不足 2 年的建筑。

5.4.1 对于拟建建筑物地基基础要求进行安全性鉴定的，由于其具有现场承载力检测条件，可按照现行规范的数量及检测方法进行检测。

5.4.2 地基土无下卧软弱土层时，试验点可选择在基础底标高处，可利用建筑物的自重作为反力，应确保承重墙或上部结构的安全。试验方法按《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ123 中附录 A “既有建筑基础下地基土载荷试验要点”执行。试验结束后应及时用低强度等级混凝土将试验坑回填密实。

对于已经有的采用条形基础的建筑进行地基承载力安全性鉴定时，因其不具备现场直接平板地基承载力试验，在保证原状建筑物地基土不致于破坏的情况下，可以采用重型圆锥动力触探试验等方法进行补充检测，根据其修正后的重型圆锥动力触探锤击数，用公式计算其地基承载力特征值。

5.4.3~5.4.5 对于采用桩基础的既有建筑，不具备现场检测桩基承载力条件时可根据原位测试试验结果，按公式换算成桩侧摩阻力和端承力的极限值，计算单桩竖向承载力极限值。公式（5.4.3-1）~（5.4.4-5）是根据以往的动力触探和标贯数据与承载力的相关关系，结合《建筑地基设计规范》GB50007 和《高层建筑岩土工程勘察规程》JGJ72 及《岩土工程勘察规范》GB50021 用统计方法优化而成。

6 地基稳定性

6.1.1~6.1.2 当建筑地基为倾角较大且夹有软弱夹层的层状岩土坡地或软弱地基时，特别是近年来，随着城市建筑规模的不断扩大，例如高层建筑深基坑的开挖，使得其周围原有建筑地基岩土环境发生了改变，或因地表水、地下水的侵蚀，使得岩土性质发生变化，维持原有地基平衡的土体强度降低，周围环境重力荷载产生的推力使得地基沿弱面夹层滑移，严重时发生地基沿一定的滑动面或弱势应力方向整体滑动，从而危及建筑的安全。

分析建筑地基滑移产生的因素，重点通过对地基内地层的组成分析，判明弱面的位置、性质及其岩土力学性质，找出可能影响软弱面上地基土体滑移的环境、荷载分布等条件。

6.2.1~6.2.4 条从地基稳定的力学角度列出了滑移面上抗滑动安全系数 K_s 计算公式（6.2.1-1），具体执行中，应根据滑移面的 c 、 Φ 值模拟不同倾角滑移面，计算滑移体重量，确定最不利滑移面的抗滑稳定安全系数。

6.3.1 地基安全性划分以抗滑动稳定安全系数 K_s 为依据，参照《建筑边坡工程技术规范》、《建筑基坑支护技术规程》和《建筑地基基础设计规范》，其安全稳定的最低标准统一为 1.3。

7 地基变形状态

7.1.1 各种地质作用和沟渠河道开挖等人类活动，将导致建筑地基原有的稳定性受到改变，使得地基土在不平衡力的作用下产生变形，这种变形包括水平位移和沉降。在变形发生的同时，建筑基础包括地面将产生裂缝，这种变形及裂缝的发生，将是持续性发展的，当变形发生和发展在可控范围内时，变形会趋于收敛，不影响建筑的使用安全；当变形发生和发展不可控时，变形以及裂缝将无限发展，变形趋于增大或发散，严重时会造成建筑的倒塌。

7.1.2~7.1.4 条规定了监测点与基准点的设置要求，监测精度要求及裂缝量测方法。由于鉴定工作开展时，地基变形可能已处在快速变化期，故监测工作应尽快介入并取得相对的变形计算基准初始值，在条件具备时，应取得地基变形的原始初始值。另外，每次监测工作应尽可能在基本相同的环境和条件下进行工作。

7.2.1 条和 **7.3.1** 条是快速安全响应措施，当接受委托的建筑是一座危险建筑物时，鉴定单位应根据建筑现状，委托单位提供的建筑观察状态和发展描述，并应依据已有资料迅速作出判断，避免按一般正常程序所需时间使建筑在鉴定期间倒塌，造成得不偿失的人身伤害。

7.2.2~7.2.3 条 为准确确定建筑地基变形趋势,需通过一段必要的时间进行监测工作作为观测周期。确定建筑地基的安全性,是从地基的稳定状态变形速率着手。反映建筑地基变化的特征可以是地基与基础的水平位移、沉降、裂缝以及影响其稳定因素的发展变化状态,对其进行动态监测,规定监测周期、监测频度与速度计算方法。

7.3.1 类别划分依据以监测期内累计变形值(位移、沉降、裂缝宽度三者最大值) s 和最后时段平均变形速度 v 并结合位移是否收敛,当变形速率 v 小于 0.01mm/d 为建筑地基容许稳定沉降值,变形速率 v 在 $0.01\text{mm/d}\sim 0.04\text{mm/d}$ 时可以认为变形进入稳定收敛阶段,此时,随着时间的推移,建筑逐渐趋于稳定;如果变形速率大于 1mm/d ,处于不稳定发展期,位移或沉降急剧增加,最终可能造成建筑的失稳。因而,作为地基变形状态指标的评定,在时间上不会无限期的监测,评定的结果是在30天内的鉴定结论,但随着时间的推移,可以进行多次监测鉴定。因此,地基变形状态的分项划分类别具有时效性。

8 地基不均匀沉降安全性

8.1.1 地质条件差异或外部环境的变化可导致建筑地基土不均匀压缩变形,形成基础的不均匀沉降,从而诱发上部结构及基础的开裂,主要是由基础的沉降差、局部倾斜等引起。评定方法是从两个方面考虑,1、受力岩土体地基部分,它支撑着基础并承受着上部结构通过基础传递的荷载,因而受力岩土体地基部分是造成建筑墙体开裂和不安全的主因;2、非受力岩土地基部分,如屋内一层或地下室底板底面,它虽不会影响建筑的安全,但其影响建筑的正常使用,例如地面开裂,室内地面沉陷等,这些缺陷将影响观感和正常使用。因此,类别划分和评价应综合确定。涉及建筑安全的受力岩土体地基部分,以局部倾斜作为评定指标;而对于非受力部分,则按是否影响正常使用为指标加以评价。

对于室内地面部分,裂缝的观测位置应具有明显的可辨别性,为了避免裂缝开口起点的不确定性,量测位置应取在起始端口 100mm 以外的位置。裂缝宽度量测可用比例尺、小钢尺或游标卡尺直接量测,裂缝宽、深量测间隔为 300mm/点 ;裂缝长度可用钢尺直接量测。裂缝宽度量测精度不宜低于 0.1mm ,裂缝长度量测精度不宜低于 1mm 。

8.3.2 对地基变形有特殊精度要求的是指机械设备基础、桥式吊车轨道基础等对变形有严格误差要求的地基,而非其变形影响到结构安全。

为便于鉴定时操作,乙和丙类的区别以现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB50007规定的允许值为界限。当变形或倾斜超出《规范》允许值并在一定范围内时,可通过加固予以修复,使其满足结构使用安全的要求;当变形或倾斜大到某一数值时,地基很难再进行加固或修复,因此,这一状态的安全类别判为丁类。为便于丙类和丁类的划分,在与《建筑地基基础设计规范》GB50007规定的允许值进行对照检查的同时,考虑到在建建筑地基和既有建筑地基在沉降量和沉降完成时间上的差异性,可分两种情况利用整体或局部倾斜值 α 作参考划分:

1 在建(或新建)建筑地基

丙类:《规范》允许值 $< \alpha \leq 0.008$;

丁类: $\alpha > 0.008$ 。

2 既有建筑地基

丙类:《规范》允许值 $< \alpha \leq 0.01$;

丁类: $\alpha > 0.01$ 。

9 特殊土与不良地质作用地基安全性

9.1.1~9.1.2 条说明了特殊土地基包括湿陷性黄土、液化性土、软土、以及膨胀土、填土、盐渍土、冻土等,由于地质条件或环境的改变导致其物理化学性质发生改变,从而引起地基土结构的力学状态变化,影响建筑地基土的稳定;再如由于人工河道开挖、岩溶、人为坑洞、以及泥石流、崩塌陷落、采空区等

各种不良地质作用和人类活动,使得地基土物理、力学、化学性质及环境的改变,引起局部地基土中颗粒结构、空隙率等发生不均匀变化,同样造成建筑地基土的不稳定。

岩溶地基大多发生在遇水易溶解(譬如石灰岩)的岩体中,由于地下水的降低或地下暗河贯通,造成地下水的流失,形成了空洞,空洞的围岩形成应力的重分布,局部形成应力集中。当新建建筑荷载形成的附加地基应力叠加在溶洞围岩周边上时,叠加后的集中应力如果超过围岩本身的弯曲抗拉强度,将造成溶洞壁岩体的破坏或坍塌。

9.2.1 评定方法中,对于特殊土列出了液化地基、湿陷性地基、软土地基的评定指标;对于不良地质作用地基,列出了常见的溶洞地基、人工开挖造成的水土流失的评定指标。

对于液化地基而言,液化性土与非液化性土的区别依据了《建筑抗震设计规范》(GB50011),影响建筑地基安全的因素主要是地下水位深度和受力地基土体中液化土层的厚度,地下水位越浅,液化土层越厚及液化程度越高,地基愈不安全;其类型分为天然地基和桩基础地基。

湿陷性地基与是以地基土的湿陷量计算值作为指标,分为自重湿陷性和非自重湿陷性土,按照《湿陷性黄土地区建筑规范》(GB 50025)的判别中自重湿陷性和非自重湿陷性的标准,结合湿陷量计算值给以评定。

岩溶地基安全性是以岩溶溶洞顶板安全度为评定指标,计算是根据溶洞大小及溶洞围岩抗压强度 σ_b ,平衡拱顶板岩石抗拉强度 σ_l ,确定维持围岩体稳定的最小厚度 $D_{\min}$,拱顶板的竖向均布荷载视为作用于跨中的集中荷载,则:弯距 $M=\frac{1}{4}p_zl^2$, $l=1.1B$ 。

$$\text{抗弯截面模量 } W = \frac{1}{6}D_{\min}^2, \quad \sigma_l = \frac{M}{W}, \quad \text{推导得到: } D_{\min} = 1.35B\sqrt{\frac{p_D}{\sigma_l}}。$$

溶洞地基可采用地质雷达、高密度电阻率法等多种物探技术相互结合的探查方法。

通常地质雷达的探测效果主要由其分辨率决定,而对于一定的岩层和溶洞深度,分辨率主要由天线中心频率 f 决定。因此,在实际探测工作中,应针对岩层介质条件和目标体性质、深度和尺寸,选择合适的天线频率。在确保分辨率的前提下,一般尽量选择较低频的天线。

溶洞探测中,要充分考虑探地雷达的分辨率问题,所谓探地雷达的分辨率是指雷达对多个目的体的区分或小目的体的识别能力,它一般取决于脉冲的宽度,即与脉冲频带的设计有关,频带越宽,时域脉冲越窄,它在射线方向上的时域空间分辨能力(纵向分辨率)就越强。从波长的角度来考虑,则工作频率越高(即波长短),雷达反射波的脉冲波形就越窄,其分辨率就越高。实际应用中可用 $1/4$ 波长为尺度来表明纵向分辨率。探地雷达在水平方向上所能分辨的最小异常体的尺寸称为横向分辨率,它在很大程度上取决于介质的吸收特性。介质吸收越强,目的体中心部位与边缘部位的反射能量相对差别也越大,横向分辨能力也就相对较强。横向分辨率还与地下不同方向上脉冲波能量的分布以及波的散射有关。不同的天线设备、探测目的体的电性参数以及被探测目的体的深度对横向分辨率都会产生影响。野外探测时,根据探测目的体的不同深度可选择不同中心频率的天线以及不同的测点间距进行探测。

常见介质的物理参数可参考下表:

介质	相对介电常数	电导率/ $\text{ms} \cdot \text{m}^{-1}$	传播速度/ $\text{ms} \cdot \text{m}^{-1}$	衰减系数/ $\text{dB} \cdot \text{m}^{-1}$
空气	1.0	0	0.3	0
淡水	80	0.5	0.033	0.1
海水	81	30000	0.01	1000
干沙	3~5	0.01	0.15	0.01
湿沙	20~30	0.1~1	0.06	0.03~0.3
石灰岩	4~8	0.5~2	0.12	0.4~1
页岩	5~15	1~100	0.09	1~100

淤泥	5~30	1~100	0.07	1~100
粘土	5~40	2~1000	0.06	1~300
粉质粘土	6	6.6	0.12	2
花岗岩	4~6	0.01~1	0.13	0.01~1
页岩	5~15	1~100	0.09	1~100
混凝土	6.4		0.12	

采用高密度电阻率法可实现集电剖面法和电测深法为一体的地学层析成像(GT)技术。实现密集采样以提高采样率和不同电流电极、不同的电位电极以地电断面上相同点的多次测量的方法来提高信噪比。

软土地基评定主要以液性指数 $I_L > 1.0$ 的软塑土层累计厚度作为指标，其天然空隙比大于或等于 1.0，包括了淤泥及淤泥质土等，多数分布于塘、浜、沟、坑、穴中，软土易扰动，因此，地基土中软土存在极易影响建筑基础的稳定。

软土泛指淤泥及淤泥质土，是第四纪后期于沿海地区的滨海相、泻湖相、三角洲相和溺谷相，含大量的结合水，并由于存在一定强度的粒间连结而具有显著的结构性。其特点为：1、外观以灰色为主的细粒土；2、天然含水量大于或等于液限；3、天然空隙比大于或等于 1.0。

水土易流失土层是指：土层顶面位于地下水位以下、粒径大于 2mm 的颗粒质量不超过总质量的 50%，粒径大于 0.075mm 的颗粒质量超过总质量 50% 的砂土层。

地下水与土流失地基的安全评定，主要考虑人为开挖造成对建筑地基稳定环境的影响程度大小，以及地基土的易流失性来划分，具体以开挖流失点到地基边沿水平距离 D 、易流失粉细砂或粉土层悬高 δ 和降水梯度 ψ 为评定指标；对于有止水帷幕地基以止水完好程度、降水梯度 ψ 、地下水位降速以及回灌等状况加以综合评定。

对于膨胀土、盐渍土、冻土等特殊土和采空区、泥石流、地下坑洞等其它不良地质条件地基，可参考本规程检测评价方法、参照其它相关标准进行综合评定。

10 地基安全性综合评定

10.1.1~10.1.2 建筑地基安全性鉴定以单位工程或整幢房屋的地基安全性鉴定为基础，鉴定的项目数量根据现场勘测，分析影响地基安全的主要因素并与委托方协商达成一致，结合其周边岩土地基环境影响和发展趋势综合确定。

10.2.1~10.2.2 评定分两个层级，各分项类别和综合级别。各分项的类别是按照各分项的鉴定指标确定相应的安全类别，综合安全性级别是将各分项进行集合。当只有一个分项时即以该分项安全性类别作为该建筑地基安全性的综合判定级别；当两个或两个以上分项时，以各分项中最不利的类别作为该建筑地基的综合判定级别。

10.3.1 鉴定报告应结论明确、用词规范、文字简练，应有委托单位的名称、工程概况（包括结构类型、规模、基础形式、地基地层状况、地质水文资料、岩土工程性质、地基周边环境描述、施工及竣工日期等）、地基稳定性与状态详述、鉴定原因、鉴定目的、鉴定内容、鉴定依据（包括依据的规范、标准，所依据的检测报告、补充勘查及检测内容等）、鉴定结论、以及加固处理建议等。