联系人：曾文 电话： 13067310404

邮箱：149064369@qq.com。

福建省工程建设地方标准 DB

工程建设地方标准编号：DBJ/T \*\*-\*\*-\*\*\*\*

住房和城乡建设部备案号：\*\*-\*\*\*\*

**既有建筑地基基础可靠性鉴定规程**

Specification for Reliability Appraisal of Soil and Foundation of Existing Buildings

（征求意见稿）

20\*\*—\*\*—\*\*发布 20\*\*—\*\*—\*\*实施

福建省\*\*\*\*发布

福建省工程建设地方标准

**既有建筑地基基础可靠性鉴定规程**

Specification for Reliability Appraisal of Soil and Foundation of Existing Buildings

工程建设地方标准编号：DBJ/T \*\*-\*\*-\*\*\*\*

住房和城乡建设部备案号：\*\*-\*\*\*\*

**主编单位：**

**批准部门：福建省住房和城乡建设厅**

**施行日期：20**\*\***年**\*\***月**\*\***日**

**20**\*\* **福州**

**前 言**

本规程是根据福建省住房和城乡建设厅《关于印发福建省住房和城乡建设系统2019年第三批科学技术项目计划的通知》（闽建科函﹝2019﹞90号）的要求，由福建省建筑科学研究院有限责任公司会同有关单位共同编制而成。

本规程编制过程中，编制组系统总结了省内外既有建筑地基基础可靠性鉴定的工程实践经验，参考了有关国内标准，在广泛征求意见的基础上，经有关部门组织审查定稿。

本规程主要内容包括：1.总则、2.术语和符号、3.基本规定、4.安全性鉴定、5.使用性鉴定、6.可靠性鉴定、附录和条文说明。

本规程由福建省住房与城乡建设厅负责管理，由福建省建筑科学研究院有限责任公司负责具体技术内容的解释。

本规程实施过程中，请各单位结合工程实践，认真总结经验、积累资料，随时将意见或建议反馈给福建省建筑科学研究院有限责任公司（地址：福州市仓山区金塘路52号，邮编：350025，联系电话：13067310404，Email：[149064369@qq.com），以供今后修订时参考。](mailto:149064369@qq.com），以供今后修订时参考。)

主编单位：

参编单位：

主要起草人

主要审查人：

目 次

[1 总 则 1](#_Toc5625)

[2 术语和符号 2](#_Toc26380)

[2.1 术 语 2](#_Toc20781)

[2.2 符 号 3](#_Toc7214)

[3 基本规定 5](#_Toc31410)

[3.1 一般规定 5](#_Toc19842)

[3.2 鉴定单元 6](#_Toc17195)

[3.3 鉴定程序 7](#_Toc11347)

[3.4 鉴定方法 8](#_Toc5416)

[3.5 鉴定等级 11](#_Toc9647)

[3.6 鉴定报告 12](#_Toc11057)

[4 安全性鉴定 13](#_Toc27863)

[4.1 一般规定 13](#_Toc2835)

[4.2 地基基础承载能力评定 13](#_Toc14784)

[4.3 地基稳定性评定 20](#_Toc14538)

[4.4 地基基础完整性评定 30](#_Toc25835)

[4.5 安全性鉴定评级 37](#_Toc17784)

[5 使用性鉴定 39](#_Toc4853)

[5.1 一般规定 39](#_Toc17219)

[5.2 评价指标级别 39](#_Toc30075)

[5.3 使用性评级 42](#_Toc11549)

[6 可靠性鉴定 44](#_Toc5193)

[6.1 一般规定 44](#_Toc2490)

[6.2 地基基础可靠性鉴定 44](#_Toc26871)

[附录A 既有建筑地基基础鉴定指标 46](#_Toc2880)

[附录B 既有建筑地基基础鉴定报告 47](#_Toc10325)

[附录C 承载力特征比值计算 48](#_Toc14712)

[附录D 地基抗滑稳定系数计算 51](#_Toc12377)

[附录E 溶洞岩洞顶板安全度计算 55](#_Toc25224)

[附录F 地基基础完整性评定表 59](#_Toc1650)

[本规程用词说明 60](#_Toc11905)

[引用标准名录 61](#_Toc29028)

# Contents

[1 General Provisions](#_Toc22158)

[2 Terms and Symbols](#_Toc15382)

[2.1 Terms](#_Toc14389)

[2.2 Symbols](#_Toc13604)

[3 Basic Requirements](#_Toc17447)

[3.1 General Requirements](#_Toc14493)

[3.2 Appraisal Unit](#_Toc7659)

[3.3 Appraisal Procedures](#_Toc28768)

[3.4 Appraisal Method](#_Toc21135)

[3.5 Appraisal Level](#_Toc15686)

[3.6 Appraisal Report](#_Toc12167)

[4 Safety Appraisal](#_Toc20231)

[4.1 General Requirements](#_Toc9582)

[4.2 Bearing Capaciry Evaluare of Soil and Foundation](#_Toc31853)

[4.3 Stability Evaluare of Subsoil](#_Toc15879)

[4.4 Integrity Evaluate of Soil and Foundation](#_Toc26090)

[4.5 Safety Level Appraisal](#_Toc9953)

[5 Usability Appraisal](#_Toc32265)

[5.1 General Requirements](#_Toc7827)

[5.2 Index Level Classification](#_Toc11871)

[5.3 Usability Level Appraisal](#_Toc16496)

[6 Reliability Appraisal](#_Toc32265)

[6.1 General Requirements](#_Toc7827)

[6.2 Reliability Appraisal of Soil and Foundation](#_Toc11871)

[Appendix A Appraisal lndex of Soil and Foundation of Existing](#_Toc17620)

[Building](#_Toc17620)

[Appendix B Appraisal Report of Soil and Foundation of Existing](#_Toc29835)

[Buildings](#_Toc29835)

[Appendix C Calculation of Bearing Capacity Ratio](#_Toc8255)

[Appendix D Calculation of Anti Factor of Slide Subsoil](#_Toc20141)

[Appendix E Calculation of Karst and Rock Cave Roof Safety](#_Toc28916)

[Degree](#_Toc28916)

[Appendix F Appraisal Table of Rock and Soil Mass](#_Toc31456)

[Integrity](#_Toc31456)

[Explanation of Wording in This Code](#_Toc24200)

[List of Quoted Standards](#_Toc29754)

[Explanation of Provisions](#_Toc25172)

**1** 总 则

**1.0.1** 为了在既有建筑地基基础可靠性鉴定活动中贯彻国家技术经济政策，保证鉴定质量，做到技术先进、依据充分、评级合理、结论可靠、保护环境，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于既有建筑地基基础的可靠性鉴定。对于在岩土环境与施工影响下的既有建筑地基基础，尚应根据建（构）筑物在长期荷载作用下地基变形对上部结构的影响程度，分析评价地基基础可靠性。

**1.0.3** 既有建筑地基基础鉴定除了应执行本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

# 2 术语和符号

## 2.1 **术 语**

**2.1.1** 既有建筑地基基础 soil and foundation of existing buildings

已实现或部分实现使用功能的建（构）筑物地基基础。

**2.1.2** 鉴定单元 appraisal unit

根据鉴定对象的构造特点和承重体系的种类，可将其地基划分成一个或若干个独立进行鉴定的区段。

**2.1.3** 鉴定个体 appraisal individual

根据鉴定建（构）筑物对象的结构和体型特点，划分出的可独立进行鉴定的部位（或点位）。

**2.1.4** 地基基础安全性 safety of soil and foundation

地基基础在正常施工和正常使用条件下，承受可能出现的各种作用的能力，以及在偶然事件发生时和发生后，仍保持必要的整体稳定性的能力。

**2.1.5** 地基基础使用性 usability of soil and foundation

地基基础满足建筑使用功能的能力。

**2.1.6** 地基基础可靠性 reliability of soil and foundation

地基在规定的时间内、规定的条件下，完成预定功能的能力。

**2.1.7** 地基稳定性 stability of subsoil

地基岩土体在外部荷载作用下保持稳定的性质。

**2.1.8** 地基变形 deformation of subsoil

地基在外力作用下或其它因素（如温度变化、地下水位变化等）的影响下所产生的体积、形状的变化。

**2.1.9**  地基基础可靠性鉴定 reliability appraisal of soil and foundation

通过现状检测、验算和监测，对地基基础的可靠性进行评估，评价其在规定的时间内、规定的条件下，完成预定功能的能力。

## 2.2 **符 号**

**2.2.1** 作用和抗力

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *fak* —— | | 地基土承载力特征值； |
| *faz* —— | | 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； |
| *Pk* —— | | 相应于荷载效应的标准组合时，地基（或复合地基）基底压应力； |
| *Pz* —— | | 相应于荷载效应的标准组合时，基础底面以下z深度处附加压应力； |
| *Pcz* —— | | 基础底面以下z深度处土的自重应力； |
| *qsik* —— | | 第*i*层土的桩侧极限摩阻力标准值； |
| *qpk* —— | | 桩极限端阻力标准值； |
| *Qu*—— | | 单桩竖向抗压极限承载力； |
| *Ra* —— | | 单桩竖向抗压承载力特征值。 |
| **2.2.2** 性能参数 | | |
| |  |  | | --- | --- | | *θ*—— | 土体应力扩散角； | | —— | 土体内摩擦角。 | | | |
| **2.2.3** 几何参数 | | |
| *A*p—— | 桩底端面积。 | |
| **2.2.4** 计算系数 | | |
| *cri*—— | 承载力特征比值系数； | |
| *βs*—— | 桩侧阻力土层深度修正系数； | |
| *K*s—— | 滑移面上抗滑移安全系数； | |
| *n*—— | 受力土体扩散角缺失比。 | |
| *n’*—— | 土体扩散角缺失比。 | |

**2.2.5** 鉴定评级

|  |  |
| --- | --- |
| *a、b、c、d* —— | 个体评定级别； |
| *A、B、C、D* —— | 分项评定级别； |
| 、、、 —— | 承载能力、稳定性及完整性子项评定级别； |
| Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ —— | 安全性及使用性鉴定等级。 |

# 3 基本规定

## 3.1 **一般规定**

**3.1.1** 既有建筑地基基础的鉴定，应依据建筑基础类型，对地基基础的状况及发展趋势做出鉴定或评定。

**3.1.2** 既有建筑地基进行鉴定时，鉴定对象宜为建（构）筑物地基整体。当仅对局部出现问题的原因或影响程度进行鉴定时，鉴定对象可以是地基鉴定单元，也可为受影响的局部地基。

**3.1.3** 既有建筑地基基础鉴定应采取以国家现行标准规定的指标或限制为基准，对既有建筑地基基础的实际状况或对预估发展趋势予以评定。

**3.1.4**  既有建筑地基基础的实际状况及发展趋势可通过对已有资料的分析、补充勘察和检验测试结果等综合判断。

**3.1.5** 下列情况下，应进行地基基础安全性鉴定：

**1** 各种应急鉴定；

**2** 国家法规规定的房屋安全性统一检查；

**3** 临时性房屋需延长使用期限；

**4** 人为活动或环境变化导致地基基础安全状况发生改变；

**5** 使用性鉴定中发现安全问题；

**6** 施工资料不全。

**3.1.6** 在下列情况下，应进行地基基础使用性鉴定：

**1** 地基或基础变形影响正常使用；

**2** 因岩土环境改变或抽降地下水，影响正常使用；

**3** 施工振动影响正常使用。

**3.1.7** 本规程适用于既有建筑地基基础的鉴定。对于在岩土环境与施工影响下的既有建筑地基基础，尚应根据建（构）筑物在长期荷载作用下地基变形对上部结构的影响程度，分析评价地基基础可靠性。

## 3.2 **鉴定单元**

**3.2.1** 既有建筑地基基础可靠性鉴定或评定的对象宜为鉴定的地基基础单元或整个建筑地基基础。

**3.2.2** 依据基础形式不同，地基基础鉴定的个体可按下列规定划分：

**1** 一个独立基础及以下的地基；

**2** 一个自然间的某一轴线墙下条形基础及以下的地基；

**3** 带壁柱墙的条形基础及以下的地基；

**4** 轴线围绕的筏形基础和箱型基础及以下的土体；

**5** 承台所含单桩的桩周组合土体及桩端以下的土体；

**6** 维持地基稳定的围护岩土体。

**3.2.3** 同一单位工程内既有建筑地基基础的鉴定单元可按下列规定划分：

**1** 岩土类别相同、基础形式相同由沉降缝分开的全部鉴定个体；

**2** 同一沉降缝范围内，岩土类别相同、处理方式相同或基础形式相同的全部个体。

## 3.3 **鉴定程序**

**3.3.1** 鉴定宜按下列程序进行：

|  |
| --- |
| 接受委托  调查收集资料：实地调查、详细调查  制定鉴定方案  现场检测、监测  补充勘察与探查、资料搜集调查  分析评价鉴定  鉴定报告 |
| 图3.3.1 鉴定工作程序框图 |

**3.3.2** 鉴定的目的、范围和内容，应在接受鉴定委托时根据委托方提出的鉴定原因和要求，经协商后确定。

**3.3.3** 调查宜进行下列工作：

**1** 查阅图纸资料、建（构）筑物历史等文件资料；

**2** 考察现场；

**3** 调查基础荷载分布、不良地基土构成、气象水文、地下水位及地下空间结构等周围岩土环境因素的变化；

**4** 潜在的滑移面、软弱下卧层等不稳定因素；

**5** 现有地基与基础裂缝、地面沉降与变形量测以及基础的沉降变形观测；

**6** 必要时应进行不良地层探查、土工试验及地基基础检测等。

**3.3.4** 鉴定方案应根据鉴定对象的特点、调查结果和鉴定要求制定，并应包含下列主要内容：

**1** 建（构）筑物概况；

**2** 鉴定目的与要求；

**3** 鉴定依据；

**4** 鉴定内容与方法；

**5** 人员及仪器设备；

**6** 进度计划；

**7** 安全与环保措施；

**8** 所需配合的工作。

## 3.4 **鉴定方法**

**3.4.1** 既有建筑地基基础鉴定时，应结合建筑结构类型、荷载分布、基础形式、岩土工程特性及地基基础共同作用特点选取鉴定点位，并采取特定部位和一般部位相结合的综合勘验方式。

**3.4.2** 既有建筑地基基础的安全性鉴定可分为地基基础承载能力、地基稳定性以及地基基础完整性三项性能（能力）的子项鉴定。每项性能（能力）可细分为若干个分项，地基基础安全性鉴定的性能能力分项应符合表3.4.2的规定。

**表3.4.2 地基基础安全性鉴定的能力分项**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 能力级别  项次 | 地基基础承载能力 | 地基稳定性 | 地基基础完整性 |
| 鉴定分项一 | 承载力 | 抗滑移能力 | 受力岩土体 |
| 鉴定分项二 | 地基变形 | 变形稳定性 | 围护岩土体 |
| 鉴定分项三 | - | 溶洞和有衬砌构筑物 | 桩身完整性 |

**3.4.3** 既有建筑地基基础安全性的各项性能（能力）宜按下列方式进行鉴定：

**1** 对于每项性能能力的鉴定分项应分别予以评定；

**2** 依据实际状况或发展趋势将各鉴定分项中的个体评定为a、b、c、d四个级别；

**3** 依据各分项中个体的影响级别，将每一分项评定为A、B、C、D四个级别；

**4** 综合每项性能能力中各分项的级别，将各项性能能力评定为、、、四个级别。

**3.4.4** 鉴定个体的特定部位可按下列情况选取：

**1** 损伤或变形较严重部位；

**2** 基础拐角或结构荷载集中部位；

**3** 不良地基影响较严重部位；

**4** 周边岩土环境影响较集中部位；

**5** 地层或荷载差异较大部位；

**6** 其它影响较严重部位等。

**3.4.5** 既有建筑地基的承载能力鉴定应根据下列典型情况确定鉴定的目的和方法：

**1** 大幅度增加建筑荷载的增层、加层等改造，对改造后地基基础承载能力的鉴定；

**2** 已出现承载能力不足的迹象，为确定地基处理设计方案提供依据；

**3** 地基基础承载能力受到外部因素的影响，鉴定受影响程度；

**4** 达到设计使用年限后对地基基础承载能力的鉴定。

**3.4.6**  既有建筑地基基础使用性鉴定宜在地基基础承载能力鉴定后，对地基变形现状影响正常使用的鉴定。

**3.4.7**  既有建筑地基基础使用性的鉴定，宜将地基变形个体评定为a、b、c、d级别，当只有一项评定项目时，可直接将分项指标级别与使用性等级建立联系。

**3.4.8**  对于仅进行既有建筑地基基础使用性鉴定的特定情况，当发现地基变形现状已达到或超过本规程规定的C级时，应补充进行承载能力的鉴定或安全性鉴定。

**3.4.9**  既有建筑地基基础鉴定指标可按附录A规定划分。

## 3.5 **鉴定等级**

**3.5.1**  既有建筑地基基础的安全性鉴定、使用性鉴定评级应按表3.5.1采用。

**表3.5.1 既有建筑地基基础安全性、使用性鉴定评级**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 鉴定 | 等级 | 分级标准 | 处理要求 |
| 安全性鉴定 | Ⅰ | 地基基础安全性指标全部符合现行国家标准的规定且不存在任何安全性隐患 | 不必采取措施 |
| Ⅱ | 地基基础安全性指标基本符合现行国家标准 | 宜对某些因素加以控制 |
| Ⅲ | 地基基础安全性指标明显不符合现行国家标准的规定或已存在相应的迹象 | 应采取补强、加固等处理措施 |
| Ⅳ | 地基基础安全性指标严重不符合现行国家标准的限定值或已出现明显或严重的破损现象 | 必须立即进行加固处理或弃用 |
| 使用性鉴定 | Ⅰ | 地基基础使用性指标全部满足地基基础正常使用的要求或分项指标全部为A | 不必采取措施 |
| Ⅱ | 地基基础使用性指标基本满足地基基础正常使用的要求或分项指标最低为B | 宜对某些性状加以控制 |
| Ⅲ | 地基基础使用性指标明显不满足地基基础正常使用的要求或分项指标最低为C | 应采取修复或降低影响等措施 |
| Ⅳ | 地基基础正常使用性指标严重不满足地基基础正常使用的要求或分项指标低于C，或已出现严重的破损现象 | 必须立即进行立即进行修复及加固处理 |

**3.5.2**  地基基础可靠性等级应依据安全性等级、使用性等级按本规程第6.2.3条确定。

## 3.6 **鉴定报告**

**3.6.1**  既有建筑地基基础鉴定报告应包括下列内容：

**1** 委托单位；

**2** 建筑名称；

**3** 建筑概况；

**4** 鉴定目的、鉴定内容、鉴定项目及范围；

**5** 鉴定依据与技术手段；

**6** 鉴定计算及分析；

**7** 鉴定结论及建议；

**8** 鉴定日期，报告完成日期；

**9** 附件等。

**3.6.2**  鉴定报告应明确说明鉴定地基基础分项指标，并应确定地基基础鉴定等级。不需要鉴定等级时，可分别列出各分项的评定级别。

**3.6.3**  当地基基础的使用性中的某项不需要鉴定时，应明确说明地基基础可靠性鉴定中不包含此项内容。

**3.6.4**  鉴定报告宜说明建（构）筑物使用年限内影响地基基础安全性与可靠性的主要影响因素，提岀预防事故的建议措施。

**3.6.5**  鉴定报告首页宜符合本规程附录B的要求。

# 4 安全性鉴定

## 4.1 **一般规定**

**4.1.1** 地基基础的安全性鉴定评级应划分为地基基础承载能力、地基稳定性、地基基础完整性三个子项。

**4.1.2** 当需验算地基基础承载能力时，其地基的岩土性能和地基承载力标准值应由原有地质勘察资料或补充勘察提供，桩基础的承载力和完整性由原有检测资料或补充检测提供。

**4.1.3** 当仅需对某个地基基础单元的安全性进行鉴定时，该单元与其它相邻单元之间的交叉部位，也应进行鉴定。

## 4.2 **地基基础承载能力评定**

**4.2.1** 既有建筑地基基础的承载能力鉴定应包括地基基础承载力、地基变形的评定。

**4.2.2** 既有建筑坐落于天然地基或人工地基上的浅基础承载力，应按现行应按现行地方规程《福建省既有建筑地基基础检测技术规程》DBJ/T13-291中“地基原位测试法”确定承载力。

**4.2.3** 既有建筑桩基承载力检测：

**1** 既有建筑基础为桩基础时，桩的承载力可按现行地方规程《福建省既有建筑地基基础检测技术规程》DBJ/T13-291的要求进行检测。

**2** 基桩承载力应结合基桩检测结果、场地岩土的工程性质、桩的施工工艺、沉降观测记录、载荷试验资料等，结合地区经验进行综合分析和评价。

**4.2.4** 对于地基基础承载能力不足造成基础或上部建筑出现开裂或损伤的情况，应将地基基础承载能力的级别评定为c级或d级。

**4.2.5** 对于增层、加层等大幅度增加建筑荷载改造项目，标准组合作用效应参数宜按改造前和改造后分别取值鉴定。

**4.2.6** 既有建筑地基基础承载力的指标级别应根据承载力特征比值确定，承载力特征比值系数*cr*应按本规程附录C计算确定。

**4.2.7** 承载力特征比值系数中的标准组合作用效应参数，应按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB50007的相关规定计算，遇有下列情况时可进行相应的调整：

**1** 建（构）筑物构配件自重荷载标准值的计算应符合下列规定：

**1**）在没有实测的情况下，计算自重荷载标准值时应考虑构配件尺寸的正偏差，单位体积的质量应取现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009规定的上限值；

**2**）当测构配件的尺寸时，构配件的尺寸可取实测平均值，

单位体积的质量应取现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009规定的上限值；

**3**）当对建筑构配件的尺寸和单位体积的质量进行了测试时，其标准值可取实测尺寸的均值与质量均值的乘积。

**2** 建筑承受的可变荷载的确定，除符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009相关规定外还应遵守下列规定：

**1**）可变荷载存在大于规范规定的标准值时，应取实际数值；

**2**）可变荷载的作用效应应取各种不利组合的包络。

**3** 对于整体刚度较大的结构，可根据结构与土体的共同作用的实际情况，对作用效应参数进行符合实际情况的调整。

**4.2.8** 承载力特征比值系数*cr*中的承载力特征值可通过下列方法确定：

**1** 对勘察文件、设计文件和施工资料综合分析确定；

**2** 通过现场的补充勘察和检验测试确定。

**4.2.9** 依据个体承载力特征比值系数*cri*，承载力评定级别应按下列规定评定：

**1** 当*cri* ≥1.0时，该个体的承载力级别应评定为a级；

**2** 当1.0＞*cri* ≥0.9时，该个体的承载力级别应评定为b级；

**3** 当0.9＞*cri* ≥0.8时，该个体的承载力级别应评定为c级；

**4** 当*cri* ＜0.8时，该个体的承载力级别应评定为d级。

**4.2.10** 对于标准组合作用效应参数按改造后的评价，第4.2.9条的评定结果可作为地基补强或加固处理措施的依据。

**4.2.11** 对于局部出现损伤的评价，第4.2.9条的评定结果可作为损伤原因之一。

**4.2.12** 整个建筑或单元的承载力分项的评定级别，应按下列规定确定：

**1** 承载力个体的级别均评定为a级时，该承载力分项评定为A级；

**2** 承载力最低个体的级别为b级时，该承载力分项评定为B级；

**3** 承载力最低个体的级别为c级时，该承载力分项评定为C级；

**4** 当的承载力最低个体的级别为d级时，该承载力分项评定为D级。

**4.2.13** 除本规程第3.1.5条规定的情况外，既有建筑遇有下列情况时应进行地基变形评定：

**1** 承载力评定级别为B级或低于B级；

**2** 需要分析地基变形对建筑损伤或裂缝的影响程度；

**3** 增加建筑结构荷载的改造项目。

**4.2.14** 地基变形分项的评定应按国家现行标准规定的地基变形限制指标为基准对地基沉降量、沉降差和倾斜等实际情况进行评定。

**4.2.15** 既有建筑地基沉降量、沉降差和倾斜等的量测值，可按国家现行标准《建筑变形测量规范》JGJ8相关规定的方法进行测定。验收资料中存有施工偏差记录的，在测定时应从位移和变形的测试值中将施工偏差分离。

**4.2.16** 增加建筑结构荷载的改造项目除应对改造前的地基变形进行评价外，还应依据地层土力学参数对改造后的地基变形增量做出估算。

**4.2.17** 在地基变形对建筑损伤或裂缝的影响评价中，当变形异常部位与裂缝或损伤位置及形态相符时，可评定为损伤或裂缝因地基差异变形造成。

**4.2.18** 对于地基基础承载力和地基变形均符合相关规范而建筑出现损伤的特定情况，可按本规程进行地基基础使用性评价。

**4.2.19** 既有建筑地基变形符合下列要求时，地基变形的指标级别评定为a级：

**1** 建筑的倾斜、基础沉降量和沉降差的实测值均小于或等于相关规范的限制值；

**2** 建筑的基础、上部结构、围护结构等无因地基变形造成的损伤或裂缝。

**4.2.20** 既有建筑地基变形存在下列状况之一时，地基变形的指标级别评定为b级：

**1** 建筑的倾斜、地基沉降量和沉降差的实测值均小于或等于相关规范的限制值，但存在建筑基础、上部结构、围护结构等的轻微损伤或裂缝，且已证明地基变形是造成损伤或裂缝的主要原因；

**2** 建筑的倾斜、地基沉降量或沉降差的实测值明显大于相关规范的限制值，但建筑不存在因地基变形造成的损伤或裂缝。

**4.2.21** 既有建筑地基变形存在下列状况之一时，地基变形的指标级别评定为c级：

**1** 建筑的倾斜、地基沉降量或沉降差的实测值明显大于相关规范的限值，建筑存在轻微的损伤或裂缝，且损伤或裂缝位置与地基变形值异常部位相关；

**2** 建筑的倾斜、地基沉降量或沉降差的实测值稍大于相关规范的限值，建筑存在较严重的损伤或裂缝，且损伤或裂缝位置与地基变形值异常部位相关。

**4.2.22** 既有建筑地基变形存在下列状况之一时，地基变形的指标级别评定为d级：

**1** 建筑的倾斜、地基沉降量或沉降差的实测值明显大于相关规范的限值，建筑存在严重或较严重的损伤或裂缝，且损伤或裂缝位置与地基变形值异常部位相关；

**2** 建筑的倾斜、地基沉降量或沉降差的实测值大于相关规范的限值，建筑存在严重的损伤或裂缝，且损伤或裂缝位置与地基变形值异常部位相关。

**4.2.23** 对于只有地基变形量的特定情况，可采取与承载力鉴定个体对应的方式，将相应个体的地基变形的指标级别评定为a、b、c或d级。

**4.2.24** 整个建筑地基或地基单元的变形分项级别，应按下列规定确定：

**1** 个体指标级别均为a级时，该地基变形分项评定为A级；

**2** 个体最低指标级别为b级时，该地基变形分项评定为B级；

**3** 个体最低指标级别为c级时，该地基变形分项评定为C级；

**4** 个体最低指标级别为d级时，该地基变形分项评定为D级。

**4.2.25** 地基基础承载能力鉴定应符合：

**1** 地基基础承载能力可按实际需要用下列方式列出鉴定结果：

**1**）分项列出地基基础承载力、地基变形的评定级别；

**2**）地基基础承载能力的鉴定至少要包括地基基础承载力和地基变形两项的类别。仅进行承载力或变形状况的鉴定不能进行承载能力的鉴定，但可以结合稳定性和完整性的鉴定情况进行安全性鉴定。

**3**）综合考虑承载力、地基变形的分项评定级别，列出地基基础承载能力的级别。

**2** 既有建筑地基基础的承载能力评定级别应按下列规则评定：

**1**）当承载力和地基变形的分项评定级别均为A级时，地基基础承载能力的级别可评定为级；

**2**）当承载力和地基变形的最低分项评定级别为B级时， 地基基础承载能力的级别可评定为级；

**3**）当承载力和地基变形的最低分项评定级别为C级时， 地基基础承载能力的级别可评定为级；

**4**）当承载力和地基变形的最低分项评定级别为D级时，地基基础承载能力的级别可评定为级。

## 4.3 **地基稳定性评定**

**4.3.1** 既有建（构）筑物地基存在滑动可能、变形不稳、振动影响、溶洞与衬砌漏水失稳、塌陷与土体流失影响时应进行地基稳定性评定。

**4.3.2** 评价地基稳定性的资料缺失时，应采取监测、探查、补充勘察等技术措施查明地基受力岩土体和围护岩土体现状。

**4.3.3** 当既有建筑已出现因地基稳定性不足造成的损伤时，应将地基的稳定性评定为d级，将地基基础的安全性等级鉴定为Ⅳ级。

**4.3.4** 既有建筑的地基与基础损伤部位、事故影响异常点应留有图片或影像资料。

**4.3.5** 抗滑移能力评定：

**1** 当既有建筑地基存在下列情形之一时，应进行地基抗滑移稳定性的鉴定：

**1**）位于斜坡上、岸边、边坡附近的既有建筑，当建（构）筑物荷载增加或岩土环境发生改变时；

**2**）既有建筑周边土方开挖，基础位于其潜在地基滑移面内时；

**3**）建（构）筑物位于因施工或其它因素影响可能形成滑坡地段时；

**4**）其他一些可能导致地基滑移的情形。

**2** 既有建筑地基的抗滑能力指标可用地基抗滑安全系数表示。

**3** 地基的抗滑移安全系数可采用刚体极限平衡法计算；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计算；当滑移地基破坏机制复杂时，宜结合数值方法进行分析计算。

**4** 地基抗滑移安全系数应根据滑移面的情况计算或分析确定。

**5** 地基弧线滑动、折线滑动或平面滑动模型的地基抗滑移安全系数可按本规程附录D规定的方法计算确定。

**6** 当地基为土、极软岩石、破碎或极破碎岩体时，抗滑移安全系数计算可采用弧线滑动模型；其他情况应根据结构面形态采用平面或折线滑动模型计算地基抗滑移安全系数。

**7** 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分析，并取抗滑安全系数的最小值作为抗滑动安全系数计算值；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。

**8** 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。

**9** 位于抗震设防区域内时，处在永久边坡、岸边的建筑地基进行稳定性验算时应考虑地震力作用，地震放大系数应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011的相关规定。

**10** 当锚杆、抗滑桩、桩基础、复合地基中增强体穿过滑移面时，可适当考虑其抗滑的作用。

**11** 地基抗滑移能力的分项评级应符合表4.3.5的规定：

**表4.3.5 地基抗滑移能力评级**

|  |  |
| --- | --- |
| 分级标准 | 等级 |
| 在不考虑地震作用时地基抗滑安全系数Ks应大于等于1.35。 | A |
| 在考虑设防烈度地震作用时地基抗滑安全系数Ks应大于等于1.15。 |
| 临时开挖所引进的地基失稳时，地基抗滑安全系数Ks应大于等于1.25。 |
| 在不考虑地震作用作用时地基抗滑安全系数Ks应大于等于1.20。 | B |
| 在考虑设防烈度地震作用时地基抗滑安全系数Ks应大于等于1.05。 |
| 临时开挖所引进的地基失稳时，地基抗滑安全系数Ks应大于等于1.10。 |
| 在不考虑地震作用作用时地基抗滑安全系数Ks应大于等于1.05。 | C |
| 在考虑设防烈度地震作用时地基抗滑安全系数Ks应大于等于0.90。 |
| 临时开挖所引进的地基失稳时，基抗滑安全系数Ks应大于等于0.95。 |
| 地基抗滑安全系数Ks小于表4.3.5中任何一项的规定。 | D |

**4.3.6** 地基变形稳定性评定：

**1** 既有建筑遇有下列情况时应进行地基变形稳定性评定：

**1**）承载力和地基变形分项级别均评定为C或D级，且不能确定地基变形是否稳定；

**2**）既有建筑的损伤或裂缝处于发展阶段；

**3**）影响地基变形的因素没有完全消除。

**2** 地基变形稳定性的评定，可采取观测或监测地基观测点的变形速率，并应按变形速率评定指标级别的方法。

**3** 变形监测应符合下列要求：

**1**）采用相同的量测方法和量测路线；

**2**）使用同一监测仪器和设备；

**3**）固定量测人员。

**4** 地基变形监测点应按顺序依次编号，并形成闭合回路，监测网应至少有3个稳固可靠的基准点。

**5** 裂缝监测时，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。

**6** 地基变形监测点的布设应能全面反映地基变形特征，并兼顾地质情况。

**7** 变形监测周期宜为30天；监测宜分3个时段，监测频度宜符合表4.3.6的规定。

**表4.3.6 变形状态监测时段、天数及频度表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 时段 | 1 | 2 | 3 |
| 天数 | 8（16） | 10（20） | 12（24） |
| 频度 | 每12小时一次 | 每24小时一次 | 每48小时一次 |

注：括号中数值为建（构）筑物使用不足2年或为软土地基时的天数。

**8** 变形监测参数可包括：竖向位移速率、两个正交方向的水平位移速率及地基（基础）裂缝宽度扩展速率。速率应按下式计算：

变形速率

 (4.3.6-1)

竖向位移速率

 (4.3.6-2)

水平位移速率

其中：

 或  (4.3.6-3)

裂缝宽度扩展速率

 (4.3.6-4)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中： | *vh*和*vv*—— | 水平位移速率和竖向位移速率(mm/d)； |
|  | *vδ*—— | 裂缝宽度扩展速率(mm/d)； |
| *s*x1、*s*y1和*s*x2、*s*y2—— | | 时段开始和时段结束时水平正交方向位移分量值(mm)； |
|  | *s*v1和*s*v2—— | 时段开始和时段结束时的竖向位移量测值(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)； |
|  | *t*—— | 计算起止天数(d)。 |

**9** 当被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，并对变形稳定性级别进行快速判定。

**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**）监测变形速率大于1mm/d或裂缝扩展速率大于0.5mm/d，地基变形发展显著的特征。

**10** 地基变形的个体指标级别，依据地基变形速率按下列规定评定：

**1**）当3个时段内的变形速率明显呈依次连续递减且第3 时段末的变形速率满足：v≤0.01 mm /d时，类别应评定为a级；

**2**）当3个时段内的变形速率明显呈依次连续递减且第3 时段末的变形速率满足：0.01mm/d＜v≤0.05 mm /d时，类别应评定为b级；

**3**）当3个时段内的变形速率无明显递减或第3时段末的变形速率满足：0.05mm/d＜v≤0.1 mm /d时，类别应评定为c级；

**4**）当3个时段内的变形速率呈增大或交替增大或变形速率

满足：v＞0.1mm /d时，类别应评定为d级。

**11** 依据水平位移速率评定变形稳定性级别时，尚应结合地基土质条件、地形条件、建筑结构特性进行综合评价。对于有滑移趋势的地基，其评定级别应适当降低。

**12** 对于符合4.3.6条第9款快速判定的建筑地基，其变形稳定性分项级别应评定为D级，并做出相应的应急处置。

**13** 整个建筑地基或地基单元的变形稳定性分项的评定级别，应按下列规则确定：

**1**）全部评定指标级别均为a级时，分项级别评定为A级；

**2**）最低的评定指标级别为b级时，分项级别评定为B级；

**3**）最低的评定指标级别为c级时，分项级别评定为C级；

**4**）最低的评定指标级别为d级时，分项级别评定为D级。

**4.3.7** 溶洞和有衬砌构筑物鉴定：

**1** 当既有建筑地基的受力岩土体中存在溶洞、岩洞等自然缺陷或存在带有衬砌的人防通道、市政管沟、墓穴或地铁等人为构筑物时，应进行地基缺陷的稳定性鉴定。

**2** 既有建筑的浅基础和端承桩基础等地基受力岩土体的范围，应按本规程第4.4节的规定确定；对于摩擦桩基础，应为桩端以下部位的受力岩土体。

**3** 既有建筑地基缺陷的稳定性鉴定可分成天然溶洞和人为地下构筑物两种情况。

**4.3.8** 溶洞等的稳定性：

**1** 既有建筑地基受力岩土体中的溶洞和岩洞等对稳定性的影响，应按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB50007相关规定进行鉴定，符合该规范规定溶洞的稳定性级别可评为A级。

**2** 既有建筑地基受力岩土体中溶洞等对稳定性的影响，也可采取定量计算的方法或经验的方法进行稳定性级别的评定，计算方法可按现行国家标准《岩溶地区建筑地基基础技术标准》GBT51238相关规定进行。

**3** 定量计算判定溶洞对稳定性的影响时，可用溶洞顶板的安全度*η*作为度量稳定性级别的指标。

**4** 溶洞顶板的安全度*η*可按本规程附录E的规定计算确定。

**5** 当受力岩土体的溶洞或岩洞不存在引发土体流失的裂隙时，以溶洞顶板的安全度*η*为基准，溶洞等的稳定性级别应按下列规定确定：

**1**）当溶洞顶板的安全度*η*大于1.5时，溶洞的稳定性级别评为A级；

**2**）当溶洞顶板的安全度*η*介于1.3至1.5之间时，溶洞稳定性级别评为B级；

**3**）当溶洞顶板的安全度*η*介于1.0至1.3之间时，溶洞稳定性级别评为C级；

**4**）当溶洞顶板的安全度*η*小于1.0时，溶洞稳定性级别评为D级。

**6** 溶洞稳定性类别的经验确定方法应综合溶洞的位置、跨度、岩层的厚度、岩石破损程度、裂隙情况及覆盖土层的厚度等综合做出判定。

**7** 当溶洞全部或部分位于受力岩土体范围内，且符合下列条件之一时，其稳定性级别可评为B级：

**1**）岩洞体积较小且经过填充、加固处理，对地基稳定和地面变形基本不产生影响；

**2**）基础底面以下土层厚度大于独立基础宽度的3倍或条形基础宽度的6倍，且不具备形成土洞或其它地面变形的条件；

**3**）洞隙或岩溶漏斗被密实的沉积物填满且无被水冲蚀的可能；

**4**）洞体较小，基础底面大于洞的平面尺寸，并有足够的支承长度；

**5**）洞体为基本质量等级为Ⅰ级或Ⅱ级岩体，顶板岩石厚度大于或等于洞跨。

**8** 当溶洞或岩洞全部或部分位于受力岩土体范围内，且符合下列条件之一时，其稳定性级别可评为C级：

**1**）当溶洞顶板与基础底面之间的土层厚度小于独立基础宽度的3倍或条形基础宽度的6倍，溶洞经过一定的处理，对地基稳定和地面变形影响不大；

**2**）洞体较大，基础底面小于洞的平面尺寸，但洞体进行了一定的填充、加固处理；

**3**）洞体为基本质量等级为Ⅲ级岩体，顶板岩石厚度大于或

等于洞跨。

**9** 当溶洞或岩洞全部或部分位于受力岩土体范围内，且符合下列条件之一时，其稳定性级别可评为D级：

**1**）当溶洞顶板与基础底面之间的土层厚度小于独立基础宽度的3倍或条形基础宽度的6倍，溶洞未经处理；

**2**）洞体较大且未被充填，基础底面小于洞的平面尺寸，没有足够的支承长度；

**3**）洞体为基本质量等级为Ⅳ~Ⅴ级岩体，顶板岩石厚度小于洞跨。

**4.3.9** 有衬砌的构筑物：

**1** 受力岩土体中存在有衬砌的构筑物，但符合下列全部要求时可将地基岩土体的稳定性级别评为A级：

**1**）基础有完整的跨越受力岩土体中构筑物的结构体系，且其承载能力符合现行结构设计规范的要求；

**2**）受力岩土体的构筑物内，衬砌结构完整或已完全填实，没有漏沙、漏水状况；

**3**）对于已经废弃、但未完全填实的构筑物有定期检查和维护的制度。

**2** 当地基受力岩土体存在有衬砌的构筑物，且跨越结构或构筑物本身具有足够的承载力时，受力岩土体的稳定性级别应按下列规定确定：

**1**）当需要考虑构筑物本身承受既有建筑部分荷载，衬砌结构完整、支护完好，没有漏沙、漏水状况，对地基稳定和地面变形基本不产生影响时，稳定性级别为B级；

**2**）有一定的漏水状况，基本没有或有少量的漏沙状况，对地基稳定和地面变形可能产生影响时，稳定性级别为C级；

**3**）有明显的漏沙、漏水状况，对地基稳定和地面变形造成影响时，稳定性级别为D级。

**3** 当跨越结构或构筑物的承载力低于现行规范的规定时，受力岩土体的稳定性级别可评定为C级或D级。

**4.3.10** 地基稳定性级别评定：

**1** 地基稳定性的级别可按下列方式列出评定结果：

**1**）仅有其中某一个评定分项；

**2**）进行了其中两项及两项以上的评定分项。

**2** 当仅有一个地基稳定性的评定分项，地基稳定性性能级别可按该分项的评定级别确定。

**3** 当进行了两项或两项以上的稳定性分项评定时，既有建筑地基稳定性性能级别可按个评定分项的最低级别确定。

## 4.4 **地基基础完整性评定**

**4.4.1** 建于河道、空洞、陡坡近旁地段的既有建（构）筑物应进行支承基础的地基基础完整性评定。

**4.4.2** 地基基础完整性应分为受力岩土体分项、围护岩土体分项及桩身完整性分项；完整性级別的评定宜采取个体或局部级别对应评定的方式。

**4.4.3** 既有建筑地基受力岩土体的完整性应按浅基础、摩擦桩基础、端承桩基础分别确定。

**4.4.4** 完整的浅基础受力岩土体应按下列规定确定：

**1** 计算起始面应为基础底面标高；

**2** 受力岩土体的范围应为从基础外缘线0.85m向外应力扩散角为内的岩土体；

**3** 扩散角应根据地基受力土层确定；当按土层确定缺乏经验时，宜按下式计算确定：

  （4.4.4）

式中:一一受力土体应力扩散角(°)；

一一受力土体内摩擦角(°)。

**4.4.5** 完整的摩擦桩基础受力岩土体应按下列规定确定：

**1** 计算起始面应为水台底面标高；

**2** 受力岩土体的范围为从边桩或角桩外缘线外3倍桩径处向外应力扩散角内的岩土体。应根据地基受力土层确定。当按土层确定缺乏经验时，宜取15°。

**4.4.6** 完整的端承桩基础受力岩土体应按下列规定确定：

**1** 计算起始面应为桩底标高；

**2** 完整的受力岩土体的范围应为边桩或角桩外缘线处向外应力扩散角内的岩土体。应根据地基受力土层确定。当按土层确定缺乏经验时，宜取30°。

**4.4.7** 受力岩土体完整性的分项级别应根据实际形状及室洞情况评定为A、B、C、D级。

**4.4.8** 浅基础受力岩土体完整性级别应按下列规定评定：

**1** 受力岩土体符合本规程第4.4.4条的规定，且受力岩土体中不存在天然或人为形成的空洞时，受力岩土体完整性级别应评定为A级；

**2** 受力岩土体符合本规程第4.4.4条的规定，但受力岩土体中存在天然或人为形成的空洞，而洞顶的埋深在基底以下大于10倍的洞跨（高）且不会形成土流失时，受力岩土体完整性级别应评定为B级；

**3** 受力岩土体缺失，受力岩土体扩散角缺失比n小于15%，或受力岩土体中存在影响地基稳定的天然或人为形成的空洞时，受力岩土体完整性级别应评定为C级；

**4** 受力岩土体的缺失程度大于本条第3款的情况时，受力岩土体完整性级别应评定为D级。

**4.4.9** 摩擦桩基础受力岩土体完整性级别评定应符合下列规定：

**1** 受力岩土体符合本规程第4.4.5条的规定,且受力岩土体中不存在天然或人为形成的空洞时，受力岩土体完整性级别应评定为A级；

**2** 受力岩土体符合本规程第4.4.5条的规定，但受力岩土体中存在天然或人为形成的空洞，经分析认为洞室的存在不影响既有建筑地基的稳定时,受力岩土体完整性级别应评定为B级；

**3** 受力岩土体缺失，受力岩土体扩散角缺失比n小于30%，或受力岩土体中存在影响地基稳定的天然或人为形成的空洞时，受力岩土体完整性级别应评定为C级；

**4** 受力岩土体缺失程度大于本条第3款的情况时，受力岩土体完整性级别应评定为D级。

**4.4.10** 端承桩基础受力岩土体完整性级别评定应符合下列规定：

**1** 受力岩土体符合本规程第4.4.6条的规定，且受力岩土体中不存在天然或人为形成的空洞时，受力岩土体完整性级别应评定为A级；

**2** 受力岩土体符合本规程第4.4.6条的规定，但受力岩土体中存在天然或人为形成的空洞，而洞顶的埋深在基底以下大于10倍的洞跨（高）处且不会形成土流失时，受力岩土体完整性级别应评定为B级；

**3** 受力岩土体缺失,受力岩土体扩散角缺失比n小于30%，或受力岩土体中存在影响地基稳定的天然或人为形成的空洞时，受力岩土体完整性级别应评定为C级；

**4** 受力岩土体缺失程度大于本条第3款的情况时，受力岩土体完整性级别应评定为D级。

**4.4.11** 既有建筑地基围护岩土体可分为浅基础围护岩土体、摩擦桩基础围护岩土体、端承桩基础闱护岩土体。

**4.4.12** 完整的浅基础围护岩土体应按下列规定确定。

**1** 计算起始面应为室外地坪，当室外地坪标高距基础底标高不足0.5m时，应按0.5m计算；

**2** 围护岩土体的范围应为从基础外缘线2.7m处向外应力扩散角为45°内的岩土体。

**4.4.13** 完整的摩擦桩基础围护岩土体应按下列规定确定。

**1** 计算起始面应为以承台底面；

**2** 围护岩土体的范围应为从边桩或角桩外缘线外3倍桩径处向外应力扩散角为45°内的岩土体。

**4.4.14** 完整的端承桩基础围护岩土体应按下列规定确定。

**1** 计算起始面应为桩底；

**2** 围护岩土体的范围应为以边桩（或角桩）外缘线外2.5m处向外应力扩散角为40°内的岩土体。

**4.4.15** 当围护岩土体缺失，形成俯倾角为的规则斜坡，围护岩土体完整性级别评定应符合下列规定：

**1** 浅基础

**1**）围护岩土体扩散角缺失比()小于15%且未采取有效加固措施，完整性级别评定为C级；

**2**）围护岩土体扩散角缺失比()不小于15%且未采取有效加固措施，完整性级别评定为D级。

**2** 桩基础

**1**）围护岩土体扩散角缺失比()小于30%且未采取有效加固措施，完整性级别评定为C级；

**2**）围护岩土体扩散角缺失比()不小于30%且未采取有效加固措施，完整性级别评定为D级。

**4.4.16** 当围护岩土体缺失，缺失部分形态不规则时，围护岩土体完整性级别评定应符合下列规定：

**1** 浅基础

**1**）缺失岩土体扩散角缺失比()不大于15%的临界应力扩散线，且未采取有效加固措施，完整性级别评定为C级；

**2**）缺失岩土体扩散角缺失比()大于15%的临界应力扩散线，且未采取有效加固措施，完整性级别评定为D级。

**2** 桩基础

**1**）缺失岩土体扩散角缺失比()不大于30%的临界应力扩散线，且未采取有效加固措施，完整性级别评定为C级；

**2**）缺失岩土体扩散角缺失比()大于30%的临界应力扩散线，且未采取有效加固措施，完整性级别评定为D级。

**4.4.17** 既有建筑桩身完整性可通过高应变法、低应变法、钻芯法按现行行业标准《建筑桩基检测技术规范》JTJ106相关规定检测，可采用两种或两种以上方法对桩身完整性进行综合判定，将桩身完整性判定为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ四个类别。

**4.4.18** 桩身完整性级别应按下列规定评定：

**1** 当桩身完整性类别判定为Ⅰ时，完整性级别应评定为A级；

**2** 当桩身完整性类别判定为Ⅱ时，完整性级别应评定为B级；

**3** 当桩身完整性类别判定为Ⅲ时，完整性级别应评定为C级；

**4** 当桩身完整性类别判定为Ⅳ时，完整性级别应评定为D级。

**4.4.19** 地基基础完整性级别的评定应按下列程序进行：

**1** 分项列出受力岩土体完整性、围护岩土体完整性及桩身完整性的级别；

**2** 列出全部鉴定个体或局部的地基基础完整性的级别；

**3** 综合考虑各分项级别，提供地基基础的完整性子项评定级别；

**4** 综合考虑地基基础完整性的级别，确定地基基础完整性子项的级别。

**4.4.20** 评定单元个体或局部地基基础完整性级别应符合下列规定：

**1** 评定单元个体或局部地基基础完整性级别应考虑该单元个体或局部受力岩土体、围护岩土体及桩身的级别；

**2** 该单元个体或局部的地基基础完整性级别应按该单元个体或局部受力岩土体级别并考虑围护岩土体级别与桩身级别确定。

**4.4.21** 既有建筑地基基础完整性的级别应符合下列规定：

**1** 当受力岩土体完整性级别、围护岩土体完整性及桩身完整性级别均为A级时，既有建筑地基基础完整性子项级别应评定为级；

**2** 当受力岩土体完整性级别、围护岩土体完整性及桩身完整性级别中最低为B级时，既有建筑地基基础完整性子项级别应评定为级；

**3** 当受力岩土体完整性级别、围护岩土体完整性及桩身完整性级别中最低为C级时，既有建筑地基基础完整性子项级别应评定为级；

**4** 当受力岩土体完整性级别、围护岩土体完整性及桩身完整性级别中最低为D级时，既有建筑地基基础完整性子项级别应评定为级；

**4.4.22** 地基岩土体缺失量测精度（线误差与角误差）应符合现行行业标准《建筑变形测量规范》JG8的相关规定。地基基础完整性评定表格式可见本规程附录F。

## 4.5 **安全性鉴定评级**

**4.5.1** 安全性等级应根据地基基础的承载力稳定性的评定结果进行确定，可采用综合性能级别法。

**4.5.2** 对于新施工的，有完整检查资料的可根据《建筑工程施工质量验收规范》GB50202，评定为Ⅱ级。

**4.5.3** 对既有建筑地基基础的安全性等级按综合性能级别法评定时，安全性等级可按下列规定确定：

**1** 地基基础的承载能力、地基的稳定性或完整性的性能级别均为级时，既有建筑地基基础安全性的等级可评定为Ⅰ级；

**2** 其他情况，取各项性能中的最低级别为安全性鉴定等级的依据，其中级对应于安全性Ⅱ级，级对应于安全性Ⅲ级，级对应于安全性Ⅳ级。

# 5 使用性鉴定

## 5.1 **一般规定**

**5.1.1** 既有建筑因地基变形导致地基与基础裂缝，以及周围环境影响建（构）筑物正常使用时，应进行地基基础的使用性鉴定。

**5.1.2** 使用性鉴定前，应调查、检查及探查既有建筑地基基础及与基础相邻的结构现状，查明场地地层及岩土环境状况，查清影响既有建筑地基基础正常使用的主因。

**5.1.3** 当依据变形、裂缝评定的使用性等级为IV级时，宜进行地基基础承载能力评定。

**5.1.4** 使用性鉴定等级可作为既有建筑地基基础加固的依据。

**5.1.5** 地基基础的使用性，可根据其上部承重结构或围护系统的工作状态进行评估。也可按开挖检查结果评定单个基础（或单桩、基桩）及每种基础（或桩）的使用性等级。

## 5.2 **评价指标级别**

**5.2.1** 地基基础使用性鉴定应获取下列资料：

**1** 测量地基与基础沉降变形及裂缝；

**2** 检查并调查地基与基础原始设计、施工及验收资料；

**3** 通过测试获取环境及施工振动产生的基础振动参数等。

**5.2.2** 地基沉降变形产生裂缝时，使用性的影响级别评定应符合下列规定：

**1** 地基与基础无明显下沉、受力岩土体与围护岩土体区域均无裂缝时，评定为a级；

**2** 地基与基础无明显下沉、围护岩土体区域有裂缝但未延伸至受力岩土体，且不影响安全及正常使用时，评定为b级；

**3** 地基与基础有轻微下沉、裂缝由围护岩土体延伸至受力岩土体区域，裂缝最宽处不大于10mm，认为对安全与正常使用有影响时，评定为c级；

**4** 地基与基础下沉明显、裂缝延伸至受力岩土体区域、裂缝清晰可见或贯通基底，裂缝宽度大于或等于10mm且有进一步扩大趋势，严重影响安全与正常使用时，评定为d级。

**5.2.3** 因地基变形造成砌体类无筋扩展基础出现裂缝，其使用性影响级别按表5.2.3的规定评价。

**表5.2.3 无筋扩展基础损坏程度类别评定表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 级别  类型 | a | b | c | d |
| 裂缝 | 无裂缝 | 裂缝宽度小于或等于3mm，裂缝延伸长度不超过基础高度的1/5，且无发展趋势。 | 裂缝宽度大于3mm，裂缝延伸长度超过基础高度的1/5，砌块无断裂。 | 砌块断裂，砌缝弯曲，裂缝交错贯通。 |

**5.2.4** 因地基变形造成混凝土结构的扩展基础、柱下条形基础、筏形基础出现裂缝，影响了既有建筑地基基础的正常使用，依据《混凝土结构设计规范》GB50010中正常使用极限状态裂缝控制值，影响级别应按下列规定评价：

**1** 裂缝宽度小于计算值或现行设计规范限值，应评定为a级；

**2** 裂缝宽度大于计算值或现行设计规范限值、但不超出其值的5%时，应评定为b级；

**3** 裂缝宽度超出计算值或现行设计规范限值的5%、但不超出其值的20%时，应评定为c级；

**4** 裂缝宽度超出计算值或现行设计规范限值的20%且大于0.4mm时，应评定为d级。

注：1 裂缝宽度是指裂缝最大宽度；

2 当一定宽度范围内集中发生多条裂缝时，裂缝宽度是指多条裂缝的宽度总和。

**5.2.5** 地基变形引起的地下及半地下空间或箱型基础侧墙（柱）裂缝，使用性影响级别按表5.2.5划分。

**表5.2.5 地下空间混凝土基础使用性类别划分表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 裂缝长度/跨度  裂缝宽度*δ*(mm) | *l/B*≤1/10 | 1/10＜*l/B*≤1/5 | 1/5＜*l/B*≤3/5 | *l/B*＞3/5 |
| *δ*≤0.2 | a | b | 非承重：b  承重：c | c |
| 0.2＜*δ*≤0.4 | b | 非承重：b  承重：c | 非承重：c  承重：d | d |
| 0.4＜*δ*≤1.5 | b | c | d | d |
| *δ*＞1.5 | c | 非承重：c  承重：d | d | d |

注：跨度是指墙（柱）体在裂缝延伸方向的长度；裂缝宽度是指裂缝最大宽度。

**5.2.6** 室内地面的使用性影响级别应按下列原则评价：

**1** 当室内地面无明显凹凸变形、铺设地面无裂缝时，应评定为a级；

**2** 当室内地面有轻微凹凸变形、铺设地面有轻微裂缝，但不影响正常使用时，应评定为b级；

**3** 当室内地面因沉降发生凹凸变形明显，铺设地面有大量裂缝，已影响正常使用时，应评定为c级；

**4** 当室内地面因沉降凹凸变形局部沉降差大于50mm，铺设地面有断裂且裂缝致无法正常使用时，应评定为d级。

**5.2.7** 当打桩、振冲及强夯等施工振动影响既有建筑正常使用时，以测取的振动速度峰值作为评价指标，使用性影响级别按表5.2.7评价。

**表5.2.7 振动对既有建筑地基使用性影响类别评定表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 振动速度峰值 | 类别评定 | 感受度 |
| *v*max＜3mm/s | a | 可感 |
| 3mm/s≤*v*max＜9.7mm/s | b | 感到显著 |
| 9.7mm/s≤*v*max＜20mm/s | c | 不适 |
| *v*max≥20mm/s | d | 感到骚扰、反感 |

## 5.3 **使用性评级**

**5.3.1** 地基基础的使用性等级应按下列规定评级：

**1** 当上部承重结构和围护系统的使用性检查未发现问题，或所发现问题与基础无关时，应根据实际情况定为I级或II级。

**2** 当上部承重结构和围护系统所发现的问题与基础有关时，可根据上部承重结构和围护系统所评的等级，取其中较低一级作为基础使用性等级。

**3** 当一种基础（或桩）按开挖检查结果所评的等级为III级时，应将基础使用性的等级定为III级。

当需按正常使用极限状态的要求进行验算时，所采用的分析方法和基本数据，应符合第5.2.4条的要求。

**5.3.2** 影响地基基础使用性的各分项评定级别，可按下列规则确定：

**1** 该分项全部个体的影响级别均评定为a级时，该分项级别评定为A级；

**2** 该分项最低个体的影响级别为b级时，该分项级别评定为B级；

**3** 该分项最低个体的影响级别为c级时，该分项级别评定为C级；

**4** 该分项最低个体的影响级别为d级时，该分项级别评定为D级。

**5.3.3** 既有建筑地基基础正常使用性的等级，应根据本规程5.3.2的评定结果，并按最低的等级确定。

# 6 可靠性鉴定

## 6.1 **一般规定**

**6.1.1** 当不要求给出可靠性等级时，建（构）筑物的可靠性，宜采取直接列出其安全性等级和使用性等级的形式予以表示。

**6.1.2** 既有建筑地基基础可靠性鉴定应以地基基础的安全性、使用性的鉴定内容逐层进行。

**6.1.3** 既有建筑地基基础可靠性鉴定等级应以地基基础的安全性等级、使用性等级为基础进行综合鉴定。

## 6.2 **地基基础可靠性鉴定**

**6.2.1** 当地基的安全性、使用性中的某项不必鉴定评价时，可将该项评定为Ⅰ级，进入到地基可靠性综合评定中。

**6.2.2**  地基基础可靠性等级应综合各分项等级按下列规定评价：

**1** 地基基础安全性等级为I级，且使用性不低于Ⅱ级时，其可靠性等级应鉴定为I级；

**2** 地基基础安全性等级不低于Ⅱ级，且使用性符合规定的等级时，其可靠性等级应鉴定为Ⅱ级；

**3** 地基基础安全性等级不低于Ⅲ级，且使用性符合规定的等级时，其可靠性等级应鉴定为Ⅲ级；

**4** 地基基础安全性等级低于Ⅲ级，或安全性等级虽不低于Ⅲ级但使用性不符合规定的等级时，其可靠性等级应鉴定为Ⅳ级。

**6.2.3** 地基可靠性等级以安全性等级、使用性等级为依据，综合评定等级宜符合表6.2.3的规定。

**表6.2.3 地基基础可靠性等级综合评定表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 安全性 | 使用性 | 可靠性 | 相关要求 |
| Ⅰ | Ⅰ | Ⅰ | - |
| Ⅱ | Ⅰ | - |
| Ⅲ | Ⅱ- | 使用性应处理 |
| Ⅳ | Ⅱ- | 使用性须处理 |
| Ⅱ | Ⅰ | Ⅱ | - |
| Ⅱ | Ⅱ | - |
| Ⅲ | Ⅱ- | 使用性应处理 |
| Ⅳ | Ⅲ | - |
| Ⅲ | Ⅰ | Ⅲ | - |
| Ⅱ | Ⅲ | - |
| Ⅲ | Ⅲ | - |
| Ⅳ | Ⅳ | - |
| Ⅳ | Ⅰ | Ⅳ | - |
| Ⅱ | Ⅳ | - |
| Ⅲ | Ⅳ | - |
| Ⅳ | Ⅳ | - |

注：等级带“-”上标者，其相应的影响指标应采取处理措施。

附录A 既有建筑地基基础鉴定指标

**表A 既有建筑地基基础鉴定指标**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 性能  能力与指标 | | 安全性 | 使用性 | 可靠性 |
| 承载能力 | 承载力 | √ | - | √ |
| 地基变形 | √ | √ | √ |
| 地基稳定性 | 抗滑移能力 | √ | - | √ |
| 变形稳定性 | √ | - | √ |
| 溶洞和有衬砌构筑物 | √ | - | √ |
| 地基基础形态 | 地基裂缝 | - | √ | √ |
| 环境与施工 | 振动影响 | - | √ | √ |

注：表中带有“√”符号者为选择项。

附录B 既有建筑地基基础鉴定报告

**表B 既有建筑地基基础鉴定报告**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| （首页） | | | | 共 页 第 页 | | |
| 委托单位 |  | | | | 报告编号 |  |
| 联系电话 |  | 委托日期 |  | | 鉴定日期 |  |
| 建筑名称 |  | | | | | |
| 建筑概况 |  | | | | | |
| 鉴定内容 |  | | | | | |
| 鉴定依据 |  | | | | | |
| 鉴定结论与建议 |  | | | | | |
| 鉴定单位：  鉴定人：  审核人： 鉴定单位印章  批准人：    签发日期： 年 月 日 | | | | | | |

# 附录C 承载力特征比值计算

**C.0.1** 承载力特征比值的计算应符合下列规定：

**1** 当轴心荷载作用时：

 (C.0.1-1)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中： | *fa* —— | 修正后的既有建筑地基承载力特征值(kPa)，其值应依据现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB50007的相关规定，由*fak*修正获得； |
|  | *pk* —— | 相应于作用的标准组合时，基础底面的平均压应力值(kPa)； |
|  | *cri* —— | 地基承载力特征比值。 |

**2** 当偏心荷载作用时，承载力特征比值宜取公式（C.0.1-1）和（C.0.1-2）的较小值：

 (C.0.1-2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中： | *pk*max—— | 相应于作用的标准组合时，基础底面边缘的最大压应力值(kPa)。 |

**C.0.2** 复核验算基底以下土层承载力时，基础底面以下某深度处地基承载力特征比值应按下式计算：

 (C.0.2-1)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中： | *pz*—— | 相应于作用的标准组合时，基础底面以下z深度处的附加应力值(kPa)； |
|  | *pcz*—— | 基础底面以下z深度处土的自重应力值(kPa)； |
|  | *faz*—— | 基础底面以下z深度处经深度修正后的地基承载力特征值(kPa)； |
|  | *cri*—— | 下卧层z深度的地基承载力特征比值。 |

**C.0.3** 既有建筑基础为桩基础时，单桩承载力特征比值的计算应符合下列规定：

**1** 轴心竖向力作用下：

 (C.0.3-1)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中： | *Nk*—— | 相应于作用的标准组合时，轴心竖向力作用下基桩桩顶所受的竖向力(kN)； |
|  | *Ria*—— | 第i根单桩竖向抗压承载力特征值(kN)； |
|  | *cri*—— | 第i根单桩的竖向抗压承载力特征比值。 |

**2** 偏心竖向力作用下，承载力特征比值取公式（C.0.3-1）和（C.0.3-2）的较小值：

 (C.0.3-2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中： | *Nk*max—— | 相应于作用的标准组合时，偏心竖向力作用下基桩桩顶所受的最大竖向力(kN). |

**3** 水平力作用下：

 (C.0.3-3)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中： | *Hik*—— | 相应于作用的标准组合时，作用于第i根基桩的水平力(kN)； |
|  | *RiHa*—— | 第i根单桩的水平承载力特征值(kN)； |
|  | *cri*—— | 第i根桩的水平承载力特征比值。 |

**C.0.4** 承载力特征比值应按下式确定：

 (C.0.4)

**C.0.5** 当考虑地震作用效应时，*fa*、*f*az应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011的相关规定，并应根据地基抗震承载力相应的调整系数*ζa*，取地基抗震承载力代之。

# 附录D 地基抗滑稳定系数计算

**D.0.1** 滑动面呈弧线滑动时，滑动面（图D.0.1）上地基抗滑稳定系数（*K*s）可按下列方法计算：

|  |
| --- |
| *li*  *Ni*  *Ti*  *Ri*  *θi*  *P*w*i*  *R0*  *βi*  *θi*  *Gi*  *G*b*i* |
| 图**D.0.1** 滑动面弧线计算简图 |

**1** 瑞典法

 (D.0.1-1)

** (D.0.1-2)

 (D.0.1-3)

 (D.0.1-4)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中： | *K*s—— | 滑动面上地基抗滑稳定系数； |
|  | *ci* —— | 第*i*计算条块滑动面上岩土体的粘结强度标准值(kPa)； |
|  | *φi*—— | 第*i*计算条块滑动面上岩土体的内摩擦角标准值(°)； |
|  | *li*—— | 第*i*计算条块滑动面长度(m)； |
|  | *θi*—— | 第*i*计算条块底面倾角(°)； |
|  | *βi——* | 第*i*计算条块地下水流线平均倾角(°)； |
|  | *Gi——* | 第*i*计算条块单位宽度岩土体自重(kN/m)； |
|  | *Gbi——* | 第*i*计算条块滑体地表建（构）筑物的单位宽度自重(kN/m)； |
|  | *Pwi——* | 第*i*计算条块单位宽度的动水压力(kN/m)； |
|  | *Ni——* | 第*i*计算条块滑体在滑动面法线上的反力(kN/m)； |
|  | *Ti——* | 第*i*计算条块滑体在滑动面切线上的反力(kN/m)； |
|  | *Ri——* | 第*i*计算条块滑动面上的抗滑力(kN/m)； |
|  | *R0——* | 已有支挡结构的有效抗力(kN/m)。 |

**2** 简化毕肖普法

 (D.0.1-5)

 (D.0.1-6)

 (D.0.1-7)

 (D.0.1-8)

**D.0.2** 滑动面呈折线滑动时，滑动面上地基抗滑稳定系数（*K*s）应按下列公式计算：

 (D.0.2-1)  (D.0.2-2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中： | *ψi*—— | 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。 |

**D.0.3** 以平面滑动为破坏模式时，地基抗滑稳定系数（*K*s）应按下列公式计算（图D.0.3）：

|  |
| --- |
| *Rg*  *R*  *θ*  2  1  *T*  *G·*cos*θ*  *G*  5  4  3 |
| 图**D.0.1** 建筑地基抗滑稳定计算图  1—地基；2—滑动面；3—附加荷载；4—滑动面上；5—滑动面下 |

 (D.0.3-1)

 (D.0.3-2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中： | *K*s—— | 滑动面上地基抗滑稳定系数，应选取多重不利环境条件组合后的最小值； |
|  | *G*—— | 由建筑荷载与地基土自重所产生的滑动面单位长度重力(kN/m)； |
|  | *Rg*—— | 建（构）筑物上方荷载产生的沿滑动面的推力(kN/m)； |
|  | *R*—— | 建（构）筑物下方沿滑动面阻止滑动的力(kN/m)；当*θ*小于10°、埋深小于3m时，该项可忽略不计； |
|  | *T*—— | 滑动面上阻止滑动的力(kN/m)； |
|  | *θ*—— | 滑动面与水平面的夹角(º)； |
|  | *ck*—— | 滑动面饱和状态下土的内黏聚力标准值(kPa)； |
|  | *φk*—— | 滑动面饱和状态下土的内摩擦角标准值(º)； |
|  | *ls*—— | 沿滑动方向滑动面的长度(m)。 |

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

# 附录E 溶洞岩洞顶板安全度计算

**E.0.1** 溶洞、岩洞地基应查明地基区域内地层的顶、底板埋深与高程，查明可溶岩的地层时代、岩性成分、结晶程度、厚度、产状、所含杂质及溶蚀、风化程度，查清溶洞、岩洞洞顶岩土层力学性质，调查气候季节水位、地下水位、最大枯水位的高程，探明最大溶洞、岩洞跨度及基础底面至洞顶的岩层覆盖层厚度。当基础为桩基础时，应探明桩底至洞顶的岩层厚度。溶洞、岩洞顶板安全度指标（*η*）应按下列公式计算（图E.0.1）：

 (E.0.1-1)

 (E.0.1-2)

|  |
| --- |
| *b*  *L*  *h*f  45°-*φ*/2  1  2  *p*  *h*0  *H*  *H*s |
| 图E.0.1 岩溶土洞计算图  1—溶洞或土洞；2—易塌落区 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中： | *η*—— | 顶板安全度； |
|  | *H*—— | 基础底面至洞顶的岩土层覆盖厚度（m）； |
|  | *H*min—— | 基础底面岩土层的最小安全厚度（m）； |
|  | *H*s—— | 基础下有效覆盖岩土层支承厚度（m）； |
|  | *h*f—— | 洞顶形成平衡拱的塌落高度（m）。 |

**E.0.2** 基础下有效覆盖岩土层支承厚度（*H*s）应符合下列规定：

**1** 洞顶为岩体且较完整时，*H*s应按下式计算：

 (E.0.2-1)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中： | *M——* | 岩体受力弯矩(kN·m/m)； |
|  | *Q——* | 支座处的剪力(kN/m)； |
|  | *σ——* | 岩体计算抗弯强度(kPa)，石灰岩应取允许抗压强度的1/8； |
|  | *τ——* | 岩体计算抗剪强度(kPa)，石灰岩应取允许抗压强度的1/12。 |

*M*应按下列情形计算：

**1**）当顶板跨中有裂缝，顶板两端支座处岩石坚固完整时，应按悬臂梁计算：

 (E.0.2-2)

**2**）若裂隙位于支座处，而顶板较完整时，应按简支梁计算：

 (E.0.2-3)

**3**）若支座和顶板岩层较完整时，应按两端固定梁计算：

 (E.0.2-4)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中： | *p——* | 顶板所受竖向荷载(kN/m)，为顶板厚H的岩体自重、顶板上覆土体自重和顶板上附加荷载之和； |
|  | *l——* | 溶洞计算跨度(m)，应取净跨度的1.1～1.2倍。 |

当溶洞侧壁岩石坚硬且不易垮塌时，溶洞计算跨度l应取净跨度的1.1～1.2倍；两侧壁易于垮塌时，溶洞计算跨度l应按下式计算：

 (E.0.2-5)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中： | *h0——* | 洞体高度(m)； |
|  | *b——* | 溶洞净跨度(m)； |
|  | *φ——* | 侧壁岩石内摩擦角(°)。 |

**2** 溶洞顶板岩体较破碎时，*H*s应满足下列条件：

**1**）独立基础时，基础底面以下岩土层厚度应不小于独立基础宽度的3倍；

**2**）条形基础时，基础底面以下岩土层厚度应不小于条形基础宽度的6倍。

**E.0.3** 洞顶平衡拱的塌落高度（*h*f）应按下列方法计算：

**1** 坍塌填塞法

洞顶严重风化，裂隙发育，顶板坍塌后变为松散体，体积增大，塌落向上发展到一定高度，洞体被塌落体自行填满，使坍塌不再发展。塌落高度应按下式确定：

 (E.0.3-1)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中： | *h*f*——* | 塌落高度(m)； |
|  | *h*0*——* | 洞体高度(m)； |
|  | *k——* | 岩土体碎胀系数，碳酸岩取1.2。 |

**2** 按破裂拱概念计算

洞顶形成天然拱形，塌落前处于平衡状态，顶板将成拱形塌落，拱上岩土体由拱自身支承，塌落高度应按下式计算：

 (E.0.3-2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中： | *h*f*——* | 塌落高度(m)； |
|  | *f——* | 岩石坚固性系数，坚硬岩石、松散性岩石、土及砂性土； |
|  | *σb——* | 岩石饱和单轴抗压强度(MPa)； |
|  | *φ——* | 内摩擦角(°)。 |

# 附录F 地基基础完整性评定表

**表F 地基基础完整性评定表 报告编号（）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一 委托/业主单位概况 | | | | | | |
| 单位名称 |  | | 委托日期 | | |  |
| 建（构）筑物名称 |  | | 所在地址 | | |  |
| 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 |  | | 室外基础理深 | | |  |
| 三 地基岩土体缺失平,立面图(可另附页) | | | | | | |
| 平面图 | | | 立面图 | | | |
| 四 受力岩土体与围护着土体缺失 | | | | | | |
| 受力岩土体 | | 围护岩土体 | | | | |
| 正立面土体缺失比 |  | 正立面土体缺失比 | | | |  |
| 后立面土体缺失比 |  | 后立面土体缺失比 | | | |  |
| 左立面土体缺失比 |  | 左立面土体缺失比 | | | |  |
| 右立面土体缺失比 |  | 右立面土体缺失比 | | | |  |
| 加固状况 |  | 溶洞岩洞状况 | | | |  |
| 五 桩身完整性 | | | | | | |
| 总桩数： | 桩身完整性情况： | | | | | |
| 六 结论 |  | | | | | |
| 七 整定人员 |  | | | 日期 |  | |

# 本规程用词说明

**1** 为便于执行本规程条文时区别对待，对于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：

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：

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”；

**4**）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**2** 规程中指明应按其他标准执行的写法为：“应按……执行”或“应符合……规定（或要求）”。

# 引用标准名录

**1**  《建筑地基基础设计规范》GB50007

**2** 《建筑结构荷载规范》GB50009

**3** 《混凝土结构设计规范》GB50010

**4** 《建筑抗震设计规范》GB50011

**5**  《岩土工程勘察规范》GB50021

**6** 《建筑工程施工质量验收规范》GB50202

**7** 《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292

**8** 《建筑基坑工程监测技术规范》GB50497

**9** 《中国地震动参数区划图》GB18306

**10** 《土工试验方法标准》GB/T50123

**11** 《岩溶地区建筑地基基础技术标准》GB/T51238

**12**  《建筑变形测量规范》JGJ8

**13** 《高层建筑岩土工程勘察规程》JGJ72

**14** 《建筑基坑支护技术规程》JGJ120

**15**  《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ123

**16** 《建筑地基检测技术规范》JGJ340

**17** 《既有建筑地基可靠性鉴定标准》JGJ404

**18** 《福建省既有建筑地基基础检测技术规程》DBJ/T13-292

福建省工程建设地方标准

**既有建筑地基基础可靠性鉴定规程**

Specification for Reliability Appraisal of Soil and Foundation of Existing Buildings

工程建设地方标准编号：DBJ/T\*\*－XX－20\*\*

住房和城乡建设部备案号：\*\*-\*\*\*\*

条文说明

**制定说明**

为便于广大设计、施工、监理、检测等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《既有建筑地基基础可靠性鉴定规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中须注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目 次

[1 总 则 67](#_Toc23701)

[3 基本规定 68](#_Toc11333)

[3.1 一般规定 68](#_Toc21519)

[3.2 鉴定单元 68](#_Toc720)

[3.4 鉴定方法 69](#_Toc1056)

[3.5 鉴定等级 70](#_Toc6057)

[4 安全性鉴定 71](#_Toc5650)

[4.2 地基基础承载能力评定 71](#_Toc12665)

[4.3 地基稳定性评定 73](#_Toc5710)

[4.4 地基基础完整性评定 76](#_Toc4579)

[5 使用性鉴定 78](#_Toc29534)

[5.1 一般规定 78](#_Toc6893)

[5.2 评价指标级别 78](#_Toc9773)

[5.3 使用性评级 78](#_Toc3283)

[6 可靠性鉴定 79](#_Toc21790)

[6.1 一般规定 79](#_Toc1848)

[6.2 地基基础可靠性鉴定 79](#_Toc4328)

**1** 总 则

**1.0.1** 编制本规程的目的是为了统一既有建筑地基基础可靠性鉴定技术，保证既有建筑在使用过程中地基基础的安全可靠，减少潜在隐患，给既有建筑地基基础的治理提供依据。

**1.0.2** 本规程可用于既有建筑地基基础的安全性和使用性的单独鉴定，也可用于完成这几项鉴定或评价后的地基基础可靠性的综合评定。在对既有建筑进行可靠性鉴定时，可依据本规程对地基基础进行可靠性鉴定；对既有建筑地基基础的某项性能有疑问时，可按照本规程对该项性能做出评定。

**1.0.3** 本条制定的目的是确保既有建筑地基基础鉴定时使用的规程现行有效。当鉴定采用的规程与国家现行标准不一致时，应以现行的国家相关标准为准。

# 3 基本规定

## 3.1 **一般规定**

**3.1.1** 本条确定了既有建筑地基基础鉴定的定义和最基本的规则。最基本的规则就是区分基础的类型，定义是对其状况做出评定意见，对发展趋势做出评定。

**3.1.2** 本条提出地基基础鉴定的对象，当需要进行安全性或使用性鉴定时，鉴定的对象可以是鉴定单元或整体，当仅对局部出现问题的原因或影响程度进行鉴定时，鉴定的对象可以是局部的地基或基础。

**3.1.3** 本条提出本规程的关于既有建筑地基基础鉴定的规则，国家现行标准规定的指标是衡量地基基础状况等的标尺。

**3.1.4**  本条提出了确定既有建筑地基基础的实际状况和预测地基状况的发展趋势的方法。任何鉴定都不能忽视工程经验的作用，而工程经验是鉴定单位的知识产权，本规程不可能将所有鉴定单位的工程经验列出。

**3.1.7** 本规程可用于既有建筑地基基础的安全性和使用性的单独鉴定。对既有建筑地基基础的某项性能有疑问时，可按照本规程对该项性能做出评定。

## 3.2 **鉴定单元**

**3.2.1** 仅对数个地基或基础的个体进行的鉴定无需进行可靠性综合评定，但有时需要对局部进行安全性的鉴定。

**3.2.2** 本规程对于地基的规定不仅限于基础之下的土体，还包括围护岩土体。

**3.2.3** 本条第1款指同一沉降缝中基础形式和岩土类别完全相同的情况；本条第2款指同一沉降缝范围内中存在基础形式、岩土类别或地基处理方式不同的情况，此时要把完全相同的归为一个鉴定单元，也就是说同一沉降缝可能要分成若干个鉴定单元。

## 3.4 **鉴定方法**

**3.4.2** 地基的稳定性是地基基础承载能力的特殊情况。

**3.4.3** 本条规定各分项个体的评定用a、b、c、d四个级别表示、各分项的评定用A、B、C、D四个级别表示，各项子项性能的评定用、、、四个级别表示。有些鉴定项目可明显地区分鉴定个体，有些鉴定项目难于确定个体，例如对于独立基础来说，沉降量可以按个体确定，单体建筑内的沉降差和倾斜也许不是个体的问题，而是两点之间也可看作为一个个体，也可以按局部或单元的鉴定。

**3.4.5** 这几种鉴定的目的并不完全相同，第3款对应情况主要是判定承载能力受影响的程度，对于第4款的鉴定主要是对其状况进行评价

**3.4.6**  地基基础使用性鉴定的对象是地基变形对管线、建筑结构、装修和建筑功能的影响。地基基础承载能力的鉴定中也有地基变形的鉴定分项，该变形是指规范规定的作用效应对应的变形。

## 3.5 **鉴定等级**

**3.5.1**  各项性能的等级用罗马数字Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ或Ⅳ等级表示。本条提出既有建筑地基基础安全性等级鉴定的规则，具体鉴定的规定见本规程第4章。鉴定单位在执行本规程第4章的规定遇有异议时，应执行本条的规定。本条第1款，符合现行国家标准的规定与不存在任何安全性隐患，两个条件需同时满足，此款的安全隐患是指偶然作用下的承载能力。现行国家标准似没有对偶然作用的地基基础承载能力做出充分有效的规定，当有能力或有经验的鉴定单位发现这种隐患时，不应将其评为Ⅰ级。本条第3款，低于现行国家标准的规定或已存在相应的损伤迹象，有一项存在就应评定为Ⅲ级。

# 4 安全性鉴定

## 4.2 **地基基础承载能力评定**

**4.2.1** 地基基础的承载能力包含了地基基础的承载力及在现状载荷下控制变形的能力，在某些情况下有时需要对承载力及变形分项同时进行评价。

**4.2.5** 改造前的鉴定，判定是否可以改造；改造后的鉴定，判定地基是否需要采取补强或加固处理措施。

**4.2.6** 本条提出既有建筑地基基础承载力鉴定的基本模式，先计算承载力特征比值，根据系数的数值确定地基基础承载力的鉴定类别。

**4.2.7** 《建筑结构荷载规范》GB50009规定的永久荷载和可变荷载的标准值并不是具有相应超越概率的特征值。基本上类似于均值。考虑到可能出现超载的现象，在没有确定构件等实际的尺寸时，计算自重荷载时应考虑构件尺寸的正偏差；在没有确定构配件单位体积实际质量时，要使用荷载规范提供的上限值，本款的要求与荷载规范的规定是一致的。当荷载规范没有提供单位体积质量的上限值时，可使用大于1.0的放大系数。可变荷载包括屋面、楼面活荷载和风、雪等荷载。应当取得最不利组合的包络作为作用效应的计算结果。

**4.2.8** 承载力检测要求：承载力检测，宜选择在原位基础的地基顶面标高进行。当在原位基础上检测有困难或影响既有建筑结构安全时，可选择在与原位地基基础同等条件的邻近区域进行。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，又缺少可供参考的区域地基承载力值时，可采用标准贯入试验、圆锥动力触探试验、静力触探试验等原位测试技术，判定既有建筑地基承载力；通过标准贯入试验、圆锥动力触探试验、静力触探试验等原位测试技术判定地基土承载力特征值，当无地区性经验时，可根据现行行业标准《建筑地基检测技术规范》JGJ340中的方法进行估算；采用静力触探试验方法，无地区性经验时，桩侧极限侧阻力qsik和桩端极限端阻力qpk可按现行行业标准《高层建筑岩土工程勘察规程》JGJ72确定。

**4.2.10** 不必进行相应等级的评定的特定情况之一。

**4.2.11** 不必进行相应等级的评定的特定情况之一。

**4.2.12** 本条提出确定鉴定单元或整个建筑地基基础承载力分项级别的规则。地基基础承载力项目中，单个点的承载力测试值为个体，地基基础承载力分项按分项级别评定。

**4.2.13** 本条提出应该进行地基变形评价的特定情况，承载力评定为A级，且没有任何问题时，可不进行地基变形的评定。地基变形分项的评定应采取以国家现行标准规定的地基变形限制指标为基准对地基沉降量、沉降差和倾斜等实际情况进行评定的方式。

**4.2.14** 本条提出地基变形评价的基本模式。国家标准对地基变形的限制指标为衡量的基准，地基实际的沉降量和沉降差以及建筑的整体倾斜和局部倾斜等是被衡量的对象。既有建筑的地基变形难于确定，一般都是用基础的沉降量等反映地基的变形。

**4.2.15** 位移和变形的测试值总是带有施工偏差，施工偏差不应计入地基变形的评价。

**4.2.16** 现行设计规范，对于建筑工程的地基变形的限制值都是计算或估计值。

**4.2.17** 不能把出现裂缝等的原因完全归为地基差异变形。

**4.2.20** 上述两种情况经常可见，第一种情况可见于局部基础设计过强的情况。第二种情况可能是地基存在长期缓慢的变形所致。

**4.2.22** “稍大于”是指实测值不超过相关规范限值的10%，“明显大于”是指实测值超过相关规范限值的10%；“轻微”是指损伤或裂缝宽度不大于0.4mm，“较严重”是指损伤或裂缝宽度介于0.4mm～3.0mm之间，“严重”是指损伤或裂缝宽度大于3.0mm，并伴有多条裂缝贯通。

**4.2.23** 在规范规定地基变形项目中只有沉降量可以与承载力鉴定个体有对应的关系，倾斜和沉降差都无法与个体建立联系。当需要将个体的地基变形与承载力对应进行鉴定时，可采取本条规定方式。

**4.2.24** 地基变形项目中，单个点的测量值为个体，某两点之间的差异沉降及倾斜值为个体，按个体类别评定。地基变形分项按分项级别评定。

## 4.3 **地基稳定性评定**

**4.3.1** 地基的稳定性是地基基础安全性鉴定的重要子项。存在稳定性问题的地基基础承载能力得不到保障。本规程规定的地基稳定性包括地基滑动、变形不稳定、振动影响、地基中可能影响承载力的天然或人为缺失和塌陷或地基土体流失。

**4.3.2** 支承基础的岩土体而危害地基稳定并影响建（构）筑物安全，应调查并探明既有建筑地基中的天然空洞与人工建造物，查明地基缺失情况，准确测量并确定受力岩土体完整性和围护岩土体完整性。

**4.3.3** 本规程以下仅针对未出现此类问题的既有建筑地基的稳定性鉴定，建筑地基已经出现滑移、坍陷等的影响迹象时可按本条的规定进行鉴定。

**4.3.5** 本条提出应该进行地基抗滑移能力鉴定的既有建筑。当地基土体倾角较大且夹有软弱夹层时容易出现地基的滑移稳定问题。除高层建筑深基坑的开挖时，容易诱发这类问题之外，特别是地震和大雨等之后也容易出现地基的滑移，这是本条第4款提示的情况。

本规程用抗滑移安全系数体现地基的抗滑移级别。

从地基稳定的力学角度附录D列出了滑移面上抗滑动安全系数*K*s计算公式，具体执行中，应根据滑移面的*c*、*ψ*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。

地基变形稳定性项目中，单个点监测值为个体，按个体级别评定。变形稳定性评定分项按分项级别评定。既有建筑地基与基础接合面接触紧密时，变形量测点可设置在基础上；既有建筑的地基与基础脱开分离时，变形量测点应设置在地基顶面上。点位宜设在下列位置：1）地基单元的基础外沿及拐角；2）地基与基础的裂缝或沉降缝两侧；3）地基变形较大及变形速率较快的轴线方向；4）通过建筑重心的纵横轴线上。

**4.3.7** 现行国家标准把溶洞、溶蚀裂隙、土洞等归为地基的稳定性。对国家标准进行分析后认为国家标准列出溶蚀裂隙是为了防止出现土洞，也就是防止出现地基土体的流失的问题。因此本节仅列出溶洞。根据这一规则本节把有衬砌的人防通道等也归为地基受力岩土体缺陷的稳定性问题。围护岩土体中的缺陷已在地基基础完整性鉴定中体现。

本条提出的范围是考虑溶洞等缺陷对稳定性影响的范围。对于摩擦桩基础来说，桩周受力岩土体的缺陷可计入地基的完整性，因此其范围仅包括桩端以下的受力岩土体。

**4.3.8** 建筑地基基础设计规范有关于溶洞稳定性的规定。该规范的相关规定是本规程确定a类溶洞或岩洞的条件之一。

本规程提出了定量计算判定溶洞等对稳定性影响的方法，也就是用安全度*η*度量的方法。

本条提出经验的鉴定方法要考虑的因素。

**4.3.9** 受力岩土体存有带有衬砌的构筑物时，最保险的情况是构筑物不承受建筑的荷载，也就是由跨越构筑物的结构体系承担建筑的全部荷载。此外构筑物不能漏沙漏水，漏水会造成土体的流失。有些构筑物已经废弃，但没有完全填实，但也要有定期的核查制度，以免出现土体流失。

本条第2款和第3款适用于全部跨越和部分跨越两类情况。

本条规定包括两类情况，第一类为全布荷载均有跨越结构承担，第二类为既有建筑的部分荷载由构筑物承担。只要承载力低于规范的要求就要评定为C级或D级。

**4.3.10** 本条第1款中只有一个评定分项，不能理解该建筑地基稳定性存在两个分项，而只评定了一个分项。

当需要地基稳定性评定级别时，分项级别A对应于地基稳定性性能级别为级，当不需要鉴定地基稳定性级别时，可保留分项评定级别，进行安全性鉴定。

当所有分项的评定级别均为A时，既有建筑地基稳定性性能的级别可评定为级；当最低的分项评定级别为C时，既有建筑地基稳定性性能的级别可评定为级。当不需要地基稳定性性能能力的鉴定级别，可保留评定分项的级别，以便于进行安全性鉴定。

## 4.4 **地基基础完整性评定**

**4.4.1** 地基完整性对建于这些地区的既有建筑地基安全性有明显的影响。长期以来这个问题未受到应有的重视，这是偶然作用和地质灾害影响下造成房屋建筑明'塌的主要因素之一，处于这些地段的既有建筑在地基承载能力评定后，还应该对地基的完整性予以评定。

**4.4.3** 本节提供的是完整的受力岩土体形状判定的规则，也就是衡量受力岩土体完整性的指标。

**4.4.8** 土洞的坍塌与洞跨及土质有关，其对地基稳定性的影响与土洞的埋置深度有关。当土洞埋置深度足够深，洞壁围岩（土）稳定，洞顶距离既有建筑基础足够厚（10倍以上的洞跨或洞高）时，这时的土洞对地基的影响可以不作考虑。

**4.4.19** 本条规定可以评定级别，也可以不评定级别。不需要进行级别评定时，可采取两种方式列出完整性的级别：其一是分别列出受力岩土体、围护岩土体及桩身的完整性分项级别，其二是列出所有鉴定单元个体的地基完整性级别。当需要评定完整性性能级别时，也可以采取两种方式方法：其一是依据受力岩土体、围护岩土体及桩身的完整性级别，其二是依据全部单元个体地基完整性的级别。

**4.4.20** 本条提出确定鉴定单元个体或局部地基基础完整性级别的方法。

# 5 使用性鉴定

## 5.1 **一般规定**

**5.1.4** 本条是当由地基沉降及裂缝评定的使用性等级为IV级时，宜进行地基的承载力、变形的评定，评定其承载力是否满足要求，或变形是否已经稳定。

## 5.2 **评价指标级别**

**5.2.6** 本条规定的地基土没有受力或围护之分，室内地面以下的回填土也属于地基土的一部分，回填土的夯实质量直接影响到室内地面铺设的质量和寿命，也影响到使用性。本条的鉴定级别可作为是否需要维修处理的依据。

## 5.3 **使用性评级**

**5.3.2** 地基基础正常使用性鉴定中有的分项存在评定个体，个体评定级别用a、b、c、d表示；有的分项不存在评定个体，分项评定级别用A、B、C、D代之a、b、c、d。

# 6 可靠性鉴定

## 6.1 **一般规定**

**6.1.2~6.1.3** 本条确定了既有建筑地基基础可靠性鉴定的基本规则，以及地基基础可靠性所包含的内容。本标准为与现行鉴定标准相致，以影响因素为分项指标，从地基基础的安全性、使用性两个方面入手，将影响安全性的内容归结为地基基础的承载能力、地基稳定性、地基基础完整性三个子项。其中承载能力又包含了承载力和承载力下的变形控制值；稳定性及完整性涉及了目前时常发生的地基变形、地基土中的水土流失、地基土缺失造成的建筑事故。通过地基现状和现行规范标准的对比，逐层归纳到地基基础的安全性、使用性两个方面的等级级别，构成了既有建筑地基基础的可靠性的鉴定内容。

## 6.2 **地基基础可靠性鉴定**

**6.2.3**  可靠性等级按安全性等级、使用性等级综合鉴定。可靠性等级不得高于安全性等级，同时，使用性等级又影响到可靠性等级。当可靠性等级鉴定为Ⅱ级，而使用性等级低于Ⅱ级时，应当对相应的使用性影响分项进行处理修复。