

**T/CECS XXX—202X**

中国工程建设标准化协会标准

民用建筑数据库建设标准

Standard for database construction in civil buildings

（征求意见稿）

2021年10月

中国工程建设标准化协会标准

民用建筑数据库建设标准

Standard for database construction in civil buildings

T/CECS XXX-202X

（征求意见稿）

主编单位：电力规划总院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2021年××月××日

×××出版社

202× 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2019年第一批工程建设协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2019〕012号）的要求，制定本标准。本标准由电力规划总院有限公司会同有关单位共同制定。

本标准分为8章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、民用建筑数据库设计、民用建筑数据库建库、民用建筑数据库测试、民用建筑数据库验收、民用建筑数据库维护管理要求。

本标准由中国工程建设标准化协会绿色建筑与生态城区分会归口管理，由电力规划总院有限公司（北京市西城区安德路65号，邮编：100120）负责解释。在使用过程中如需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄送解释单位。

主编单位：电力规划总院有限公司

参编单位：住房和城乡建设部科技与产业化发展中心

清华大学

上海市建筑科学研究院

北京洛斯达科技发展有限公司

广联达科技股份有限公司

腾讯科技（北京）有限公司

主要起草人：

**目 次**

[1 总 则 1](#_Toc85530564)

[2 术 语 2](#_Toc85530565)

[3 基本规定 3](#_Toc85530566)

[3.1 建设原则 3](#_Toc85530567)

[3.2 建设流程 4](#_Toc85530568)

[3.3 数据内容 6](#_Toc85530569)

[3.4 数据质量 7](#_Toc85530570)

[4 民用建筑数据库设计 8](#_Toc85530571)

[4.1 基本要求 8](#_Toc85530572)

[4.2 需求调查和分析 9](#_Toc85530573)

[4.3 概念设计 9](#_Toc85530574)

[4.4 逻辑设计 10](#_Toc85530575)

[4.5 物理设计 11](#_Toc85530576)

[4.6 安全设计 12](#_Toc85530577)

[4.7 设计文档要求 14](#_Toc85530578)

[5 民用建筑数据库建库 15](#_Toc85530579)

[5.1 民用建筑数据库命名规范 15](#_Toc85530580)

[5.2 民用建筑数据库建库流程 16](#_Toc85530581)

[6 民用建筑数据库测试 18](#_Toc85530582)

[7 民用建筑数据库验收 19](#_Toc85530583)

[8 民用建筑数据库维护管理要求 20](#_Toc85530584)

[8.1 基本要求 20](#_Toc85530585)

[8.2 数据存储管理 20](#_Toc85530586)

[8.3 数据库使用管理 21](#_Toc85530587)

[8.4 数据更新管理 21](#_Toc85530588)

[8.5 数据备份管理 21](#_Toc85530589)

[8.6 数据恢复管理 22](#_Toc85530590)

[本标准用词说明 24](#_Toc85530591)

[引用标准名录 25](#_Toc85530592)

**Contents**

[1 General provisions 1](#_Toc80611170)

[2 Terms 2](#_Toc80611171)

[3 Basic requirements 3](#_Toc80611172)

[3.1 Construction principles 3](#_Toc80611173)

[3.2 Database establishing process 4](#_Toc80611174)

[3.3 Data content 6](#_Toc80611177)

[3.4 Data quality requirements](#_Toc80611178) 7

[4 Civil buildings database design](#_Toc80611179) 8

[4.1 Basic requirements 8](#_Toc80611180)

[4.2 Requirements analysis](#_Toc80611181) 9

[4.3 Conceptual design](#_Toc80611182) 9

[4.4 Logical design 10](#_Toc80611183)

[4.5 Physical design 1](#_Toc80611184)1

[4.6 Security design 1](#_Toc80611185)2

[4.7 Design document requirements 1](#_Toc80611186)4

[5 Civil buildings database construction 1](#_Toc80611187)5

[5.1 Naming convention of civil buildings database 1](#_Toc80611188)5

[5.2 Establishing process of civil buildings database 1](#_Toc80611189)6

[6 Civil buildings database testing 1](#_Toc80611190)8

[7 Civil buildings database acceptance 19](#_Toc80611191)

[8 Civil buildings database maintenance requirements 2](#_Toc80611192)0

[8.1 Basic requirements 2](#_Toc80611193)0

[8.2 Database storage 2](#_Toc80611194)0

[8.3 Database use 2](#_Toc80611195)1

[8.4 Database update 2](#_Toc80611196)1

[8.5 Database backup 2](#_Toc80611197)1

[8.6 Database restore 2](#_Toc80611198)2

[Explanation of wording in this specification 2](#_Toc80611199)4

[List of quoted standards 2](#_Toc80611200)5

# 1 总 则

1.0.1 为有效支撑民用建筑领域相关信息平台建设，确保民用建筑领域数据库建设质量，规范数据库建设的内容、流程、成果质量等要求，制定本标准。

【条文说明】本条规定了标准的编制背景和目的。

1.0.2 本标准适用于指导民用建筑的面积、用地、用材、用能、用水及环境保护等相关数据的数据库设计、建设、测试、验收和维护管理。

【条文说明】本条规定了标准的适用范围。

1.0.3 进行民用建筑数据库建设时，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

# 2 术 语

2.0.1 民用建筑 civil buildings

供人们居住和进行公共活动的建筑的总称。

2.0.2 数据库 database

按照预定结构组织成的数据集合。

2.0.3 民用建筑数据库 database of civil buildings

存储民用建筑的面积、用地、用材、用能、用水及环境保护等相关数据的数据库。

# 3 基本规定

## 3.1 建设原则

3.1.1 民用建筑数据库建设应遵循实用性原则。

【条文说明】数据库种类多种多样，最常见的数据库主要有关系型数据库、非关系型数据库2类。其中，非关系型数据库又包括键值型数据库、列存储数据库、文档数据库、图形数据库等。不同的数据库有不同的适用场景。因此，应围绕民用建筑数据管理业务，从实用性方面出发，设计操作简便、结构合理的数据库系统。

3.1.2 民用建筑数据库建设应遵循安全性原则。

【条文说明】民用建筑数据涵盖全国、各省市、跨部门等多渠道多频度的海量数据，其中包括一些实时的数据。因此，在数据库建设阶段必须要考虑安全性问题，在数据库设计、建立、运行和管理等方面都应有严格的安全和保密措施，确保整个数据库系统安全、正常和有效地运行和使用。

3.1.3 民用建筑数据库建设应遵循先进性原则。

【条文说明】在数据库建设的过程中，在满足实用性的前提下，应选用先进、成熟的数据库技术、硬件平台和软件环境，实现对多频度、多尺度、多数据源数据的无缝管理，保障系统稳定、可靠地运行。先进的数据库技术，不仅功能丰富，简洁易用，而且平台安全也能得到有效的保证。

3.1.4 民用建筑数据库建设应遵循开放性原则。

【条文说明】随着民用建筑数据库建设工作的不断开展，相关数据汇总和统计的边界可能会不断发生变化。而随着信息化技术的发展，软硬件的技术也将不断迭代升级。因此，在数据库建设的过程中，应遵循开放性原则，以更好的适应未来的数据变更、软硬件更新升级等。

3.1.5 民用建筑数据库建设应遵循扩展性原则。

【条文说明】在民用建筑数据库建设工作完成后，数据库中的数据将不断增加，基于数据库开展的业务应用也将不断丰富。因此，在数据库建设阶段就应考虑数据库的扩展性，数据库服务器存储空间、数据库支撑软件等应预留相应的容量扩展接口和功能接口。

## 3.2 建设流程

3.2.1 建库前应进行全面的需求调查和分析。

【条文说明】进行全面的需求调查和分析是保证民用建筑数据库顺利建成的前提, 同时要全面考虑可能的扩充和修改。需求调查和分析的重点包括用户、需求、现有的数据资源等；在数据库系统建设期间，有了一定的成果（原型）后，应再次征求用户意见进行第二次需求调查和分析，以修正系统的建设方案；在数据库系统建设完成后的运行阶段，进行民用建筑数据库软硬件升级和功能、性能调整改进前，也应进行相应的用户需求调查和分析。

3.2.2 概念结构设计应设计出能真实反映民用建筑客观事物的模型，同时让设计的模型能易于理解。

3.2.3 逻辑结构和物理结构设计应对数据进行规范化并进行数据流分析。

【条文说明】关系数据库中的关系是要满足一定要求的，满足不同程度要求的为不同范式。满足最低要求的叫第一范式，简称1NF;在第一范式中满足进一步要求的为第二范式，其余以此类推。一个低一级范式的关系模式通过模式分解可以转换为若干个高级范式的关系模式的集合，这种过程就叫规范化。

规范化的基本思想是逐步消除数据依赖中不合适的部分，使模式中的各关系模式达到某种程度的“分离”，即“一事一地”的模式设计原则。

但范式越高，可能带来处理速度缓慢和处理逻辑复杂的问题。因此在对数据进行规范化时，应做好充分的权衡考虑，使民用建筑数据库的存储结构和配置达到最佳。

3.2.4 安全设计应具备一个安全稳定的物理环境，合理有效的备份和恢复策略以及合理的对数据库访问的授权设计。

【条文说明】安全设计的目的是尽最大程度的避免数据的非法访问，保证民用建筑数据库的安全性。

3.2.5 民用建筑数据库建库阶段应根据设计要求建立集成化软硬件环境，创建库体结构，将各种数据在经过入库检查和数据处理后加载到数据库中，对数据库进行试运行。

3.2.6 应根据设计阶段的要求，对民用建筑数据库进行测试，并形成相应的文档记录。

3.2.7 民用建筑数据库的使用和维护阶段应注意数据的备份和恢复，对数据进行定期更新，对数据库进行性能监控、分析和完善。

3.2.8 民用建筑数据库的建设宜采用如下流程（图3.2.8）：

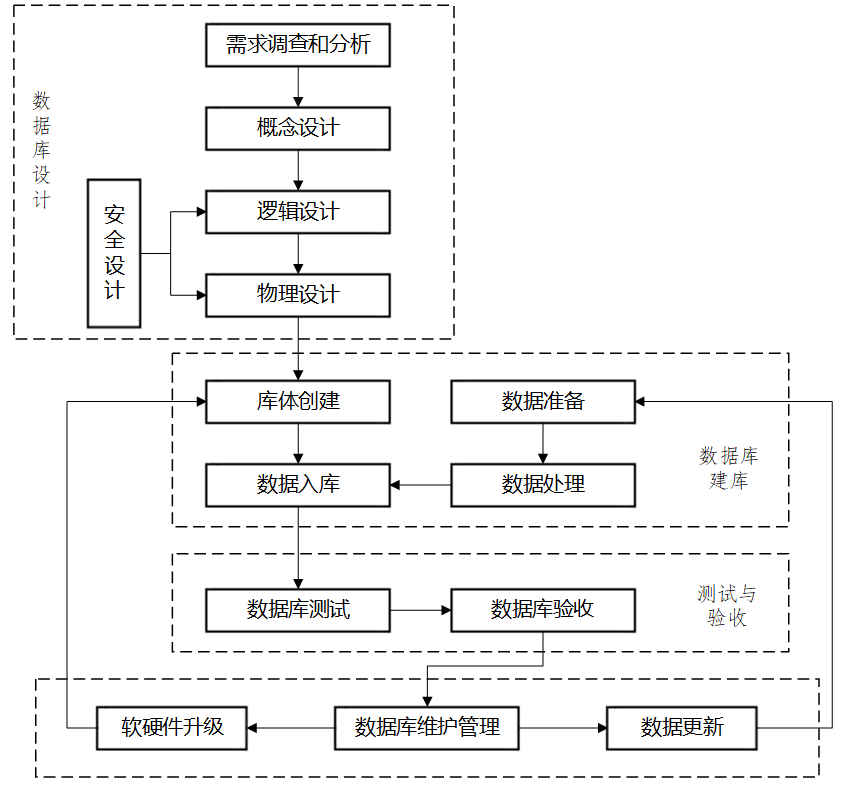


图3.2.8 民用建筑数据库建设流程图

## 3.3 数据内容

3.3.1 民用建筑数据库应由建筑面积、建筑用地、建筑用材、建筑用能、建筑用水、环境保护等6大类数据组成。

3.3.2 民用建筑面积数据应包括新开工面积、施工面积、竣工面积、实有建筑面积、实有居住建筑面积、实有公共建筑面积、北方城镇建筑供热面积、北方城镇集中供热面积、空置面积、拆除面积、城乡区划调整面积等指标。

3.3.3 民用建筑用地数据应包括城区面积、建成区面积、城镇民用建筑用地面积、居住区用地面积、公共管理与公共服务用地面积、商业服务业设施用地面积等指标。

3.3.4 民用建筑用材数据应包括建筑水泥使用总量、建筑玻璃使用总量、建筑卫生陶瓷使用总量、建筑钢材使用总量等指标。

3.3.5 民用建筑用能数据应分为建材生产阶段用能、建材运输阶段用能、建筑施工阶段用能、建筑运行阶段用能等4类。

【条文说明】建材生产阶段用能包括建材生产阶段能耗强度、建筑水泥生产能耗总量、建筑玻璃生产能耗总量、建筑卫生陶瓷生产能耗总量、建筑钢材生产能耗总量等。

建材运输阶段用能包括建材运输阶段能耗强度、建筑水泥运输能耗总量、建筑玻璃运输能耗总量、建筑卫生陶瓷运输能耗总量、建筑钢材运输能耗总量等。

建筑施工阶段用能包括建筑施工能耗总量等。

建筑运行阶段用能包括建筑运行能耗总量、居住建筑非供热能耗总量、公共建筑非供热能耗总量、北方集中供热能耗总量等。

3.3.6 民用建筑用水数据应分为建材生产阶段用水、建筑施工阶段用水、建筑运行阶段用水等3类。

【条文说明】建材生产阶段用水包括建筑水泥生产用水总量、建筑玻璃生产用水总量、建筑卫生陶瓷生产用水总量、建筑钢材生产用水总量等。

建筑施工阶段用水包括建筑施工用水总量等。

建筑运行阶段用水包括建筑运行用水总量等。

3.3.7 环境保护数据应分为氮氧化物（NOx）排放量、二氧化硫（SO2）排放量、颗粒物排放量、碳排放量等4类。

【条文说明】NOx排放量应包括建筑NOx排放总量、建材生产NOx排放总量、建材运输NOx排放总量、建筑施工NOx排放总量、建筑运行NOx排放总量等。

SO2排放量应包括建筑SO2排放总量、建材生产SO2排放总量、建材运输SO2排放总量、建筑施工SO2排放总量、建筑运行SO2排放总量等。

颗粒物排放量应包括建筑颗粒物排放总量、建材生产颗粒物排放总量、建材运输颗粒物排放总量、建筑施工颗粒物排放总量、建筑运行颗粒物排放总量等。

碳排放量应包括建筑碳排放总量、建材生产碳排放总量、建材运输碳排放总量、建筑施工碳排放总量、建筑运行碳排放总量等。

## 3.4 数据质量

3.4.1 数据质量应采用数据质量元素描述。对于数据源、数据加工过程、数据内容取舍和数据更新维护过程等涉及数据质量的相关内容应有记录文档。

【条文说明】数据质量元素包括完整性、逻辑一致性、现势性等方面内容。

3.4.2 数据应满足完整性要求，不同类型、不同尺度的数据应入库完整。

3.4.3 数据应满足逻辑一致性要求，数据字典应定义完整正确（包括名称、类型、单位、长度等），数据项的取值应在值域的界定范围内。

3.4.4 数据应满足现势性要求，应按需求定期或按需对数据进行更新，保持数据的现势性。数据字典中应包含时间标识。

3.4.5 民用建筑数据库的数据质量应符合下列规定：

1 对用户提出的数据质量问题，应及时核对和采取相应的改进措施。

2 应确认数据存储和传输介质的质量可靠性。

3 应确认数据转换软件的正确性。

4 应确保数据库中数据流的转换和传输过程处于质量控制之下。

5 应确保数据库系统的及时备份。

# 4 民用建筑数据库设计

## 4.1 基本要求

4.1.1 民用建筑数据库设计应具有良好的性能、可移植性和可扩展性。

【条文说明】民用建筑数据库设计阶段应充分考虑数据库的性能、可移植性和可扩展性。性能指标通常包括数据库的响应时间和吞吐量。响应越快，吞吐量越大，数据库性能越好。

可移植性是数据库软件的质量指标之一，指数据库从某一环境迁移到另一环境下的难易程度。环境包括硬件环境、软件环境等。良好的可移植性使得数据库在面临软硬件升级时，不需要做很多的修改，即可运行。

数据库的可扩展性指的是当数据库服务器面临越来越多的负载时，对服务器的扩展（添加新的服务器）要实现与应用程序的逻辑无关。一个高扩展性的数据库应具备如下特征：

（1）水平可扩展：越多的服务器带来更高的负载；

（2）对应用程序的透明性：服务器的扩展性实现必须与业务的应用逻辑无关，对之透明；

（3）容错性：节点可拆卸，不允许单个服务器节点的宕机导致应用的错误、失败。

4.1.2 民用建筑数据库中各种对象的命名和程序代码的编写应规范，数据库应用系统应能够适应不同的数据库平台。

【条文说明】民用建筑数据库命名规范详细参见本标准第5.1节。

4.1.3 应合理设计表间关联，尽可能的降低数据的冗余，保证数据的一致性和完整性。

【条文说明】在进行数据库设计时，应尽量遵守多的范式，从而尽可能的降低数据冗余，减少更新、插入和删除异常几率，保证数据的一致性和完整性。但范式越高，可能带来处理速度缓慢和处理逻辑复杂的问题。因此在设计表间关联时，应做好充分的权衡考虑。

4.1.4 应根据计算机硬件和网络设计确定情况对数据库进行逻辑设计和物理设计，根据应用系统的数据特征和服务器的性能调整数据库服务器的系统参数，选择合适的数据类型，尽可能使民用建筑数据库性能达到最佳。

【条文说明】数据库的性能调优不是一蹴而就的。应根据数据库部署的服务器硬件参数指标和所处网络环境，结合数据库的数据特征，不断调整数据库服务器的系统参数，通过多次的迭代，使得数据库性能达到最佳。

## 4.2 需求调查和分析

4.2.1 民用建筑数据库的设计、建库、运行与维护阶段均应进行用户调查和分析。

【条文说明】在民用建筑数据库设计阶段的调查和分析重点是用户、需求、现有的数据资源等；在系统建设期间，有了一定的成果（原型）后，应再次征求用户意见进行第二次需求调查和分析，以修正系统的建设方案；在系统建设完成后的运行阶段，进行数据库软硬件升级和功能、性能调整改进前，应进行相应的用户需求调查和分析。

4.2.2 在需求调查前宜选取有代表性的单位和一般单位，明确调查的内容，制定出详细计划，进行用户调查。调查完成后应编制调查报告，调查报告内容应真实、科学。

【条文说明】需求调查主要包括用户概况、数据需求、安全需求、技术装备情况需求（网络、硬件、软件等）等4个方面的内容。

4.2.3 应根据需求调查结果进行统计汇总，找出数据、功能、用户间的关系，编写需求分析报告。需求分析报告应包括以下内容：

1 直接用户、潜在用户。

2 用户对功能的需求。

3 信息量预测、数据覆盖范围、数据类型、格式、内容、数据质量、其他需要明确的对数据库建库有影响的数据情况。

4 根据调查分析结果，提出系统实现的软硬件需求。

【条文说明】需求分析是设计数据库的起点，需求分析结果是否准确反映用户的实际要求将直接影响到后面各阶段的设计，并影响到设计结果是否合理和实用。

## 4.3 概念设计

4.3.1 在需求分析阶段的基础上，应采用E-R图形成独立于具体数据库管理系统的概念模型。

【条文说明】E-R图即描述实体、属性和联系的模型。联系包括实体内部的联系和实体之间的联系。实体内部的联系通常是指组成实体的各属性之间的联系，实体之间的联系通常是指不同实体集之间的联系。实体之间的联系有一对一、一对多和多对多等多种类型。

4.3.2 概念模型不应依赖于某一个数据库管理系统支持的数据模型。

4.3.3 概念模型应可以转换为计算机上某一数据库管理系统支持的特定数据模型。

## 4.4 逻辑设计

4.4.1 逻辑设计阶段应将概念结构设计阶段设计好的E-R图转换为所选用的数据库管理系统所支持的数据模型。

4.4.2 将E-R图转换为关系模型时应符合下列规定：

1 一个实体型应转换为一个关系模式。实体的属性就是关系的属性。实体的码对应关系模型的码。

2 一个1:1联系可转换为一个独立的关系模式，也可以与任意一端对应的关系模式合并。

3 一个1:n联系可转换为一个独立的关系模式，也可以与n端对应的关系模式合并。如果转换为一个独立的关系模式，则与该联系相连的各实体的标识以及联系本身的属性均转换为关系的属性，而关系的码为n端实体的码。

4 一个m:n联系可转换为一个关系模式。与该联系相连的各实体的码以及联系本身的属性均转换为关系的属性，而关系模型的候选码为各实体标识的组合。

5 三个或三个以上实体间的一个多元联系可转换为一个关系模式。与该多元联系相连的各实体的标识以及联系本身的属性均转换为关系的属性。而关系模型的候选码为各实体码的组合。

6 具有相同码的关系模式应合并。

【条文说明】E-R图向关系模型的转换要解决的关键问题是，如何将实体型和实体间的联系转换为关系模式，如何确定这些关系模式的属性和码。本条文给出了这种转换的规定。

## 4.5 物理设计

4.5.1 物理设计应包括数据库软硬件的选型、网络设计、库体结构设计和数据库索引设计。

4.5.2 数据库系统的软件选型应符合下列规定：

1 操作系统应安全、稳定、兼容、可扩展，支持网络化资源管理、用户分级访问、开放的网络协议、多种软件开发工具，具有良好的性能价格比和服务支持能力。

2 数据库管理系统应安全、稳定、兼容、可扩展，支持复杂数据类型、海量数据管理、数据备份、数据库恢复、安全管理、并行处理和并发控制，具有分布式的数据管理和动态存储空间管理，以及良好的开发环境、性能价格比和服务支持能力。

【条文说明】操作系统指Windows系统、Linux系统等，这些系统应安装并开启漏洞检测与修复、防木马、防病毒等程序。也可设置系统还原、系统备份等程序，帮助保护整个系统安全。目前，除系统自带的一些程序外，也可安装市场上常见的一些软件保护系统安全。

数据库管理系统是一种操纵和管理数据库的大型软件，用于建立、使用和维护数据库，简称DBMS。它对数据库进行统一的管理和控制，以保证数据库的安全性和完整性。常用的数据库管理系统包括Oracle、Microsoft SQL Server、MySQL、PostgreSQL等。

4.5.3 数据库系统的硬件选型应符合下列规定：

1 输入输出设备配置应能满足数据输入和成果输出的各种需要。

2 数据处理设备应以容错性、并行处理能力、带宽、存储量、图形图像处理能力、性价比为主要选型条件。

3 数据存储和备份设备应能满足数据的安全高效的在线和离线的存储，并具备海量存储能力，构成系统硬盘、磁盘阵列、磁带库或光盘库的三级体系。

【条文说明】输入输出设备主要包括打印机、刻盘机、磁带机等。数据处理设备主要包括数据库服务器、文件服务器、网络服务器、应用服务器、Web服务器、图形工作站以及微型计算机等。此外，选用数据存储和备份设备时应对总数据量进行充分的估计，系统存储容量一般为总数据量的1.5~2.5倍。

4.5.4 数据库系统的网络设计应符合下列规定：

1 网络通讯系统应具有开放性。

2 网络构架和带宽应满足业务不断发展的需要。

3 网络设计应具有良好的可靠性和安全性。

4 网络安装和维护应方便、易管理，交换设备应具备稳定性和容错性。

5 网络交换应采用多层结构。

【条文说明】数据库系统的网络设计应具有良好的可靠性和安全性，具备漏洞扫描、入侵检测、数据包过滤、防病毒、身份认证、数据加密、主机监控等能力。网络交换应采用多层结构，以提高网络的吞吐量，避免出现通道堵塞

4.5.5 数据库库体结构设计应符合下列规定：

1 应基于逻辑设计阶段提出的模型，按照软硬件配置、数据量估算，分配数据库、软件、工作区的物理空间，确定各种数据的目录结构和存储位置。

2 各类数据应分别设计各自的数据表结构。

3 应确定各数据表的数据项名称、类型、宽度和值域范围，选定相应的索引关键数据项。

4.5.6 在数据入库前应根据系统软件选型，针对每种数据设计相应的索引方案。数据入库及运行后，应根据实际运行效率调整索引库。

## 4.6 安全设计

4.6.1 数据库服务器、数据库所在物理环境应按照GB 50174和GB/T 9361的规定进行设计，机房达到B类的要求，具备防火、防水、防静电、防雷击、防辐射、防鼠害、防盗等安全设施和措施，满足温度、湿度、供电、照明以及存贮介质使用和存放等方面的要求。

【条文说明】物理安全是数据库系统运行的基础。数据库系统所用的电脑、服务器等设备，所处环境应符合国家相关规范及企业规范，可通过安装空调、UPS、门禁、视频监控等系统进行管控与防护。

4.6.2 系统的访问控制应包括账号管理、密码策略、权限控制、用户认证等方面，应主要从与账号相关的方面来维护数据库的安全性。

【条文说明】访问控制是基本安全性的核心。访问控制策略一般包括：

1 避免账号被人列举。

2 最小化权限原则。数据库管理员仅仅分配账号的足够使用权限。

3 最高权限最小化原则。确保不会分配多余的管理员权限账号。

4 账号密码安全原则。分配账号的密码必须符合密码安全原则的要求。

5 详尽的访问审核。访问审核能够为损害等提供可查依据。比如：角色添加删除、登录事件的成功失败、密码更改以及服务关闭启动等。

6 文件的访问控制。确保文件不会被人修改、删除。文件包括数据库系统文件、数据库文件、日志文件以及备份文件等。

4.6.3 对于高度敏感的数据，在数据库设计时应采用数据加密技术。

【条文说明】加密的基本思想是根据一定的算法将原始数据——明文变换为不可直接识别的格式——密文，从而使得不知道解密算法的人无法获知数据的内容。

数据加密主要包括存储加密和传输加密。

1 存储加密

对于存储加密，一般提供透明和非透明两种存储加密方式。透明存储加密是内核级加密保护方式，加密、解密方法性能较好，安全完备性较高，对用户完全透明；非透明存储加密则是通过多个加密函数实现的。

2 传输加密

常用的传输加密方式有链路加密和端到端加密。其中，链路加密在链路层对传输数据的报头和报文均进行加密。相对地，端到端加密对传输数据在发送端加密，接收端解密。它只加密报文，不加密报头。

数据加密使用已有的密码技术和算法对数据库中存储的数据和传输的数据进行保护。加密后数据的安全性能够进一步提高。但是，数据加密增加了查询处理的复杂性，查询效率会受到影响。此外，在数据加密过程中还需要考虑加密数据的密钥的管理和数据加密对应用程序的影响等问题。

4.6.4 宜通过为不同的用户定义不同的视图，把数据对象限制在一定的范围内。

【条文说明】视图是从一个或几个基本表(或视图)定义的虚表。数据库中只存放视图的定义，而不存放视图对应的数据，这些数据仍存放在原来的基本表中。对视图的一切操作最终也要转换为对基本表的操作。

基于视图机制，即可在设计数据库应用系统时对不同的用户定义不同的视图，使机密数据不出现在不应看到这些数据的用户视图上。这样视图机制就自动提供了对机密数据的安全保护功能。

4.6.5 应制订数据库备份与恢复策略，并定期测试备份和恢复过程。

【条文说明】数据库的备份与恢复是数据库系统正式运行后最重要的维护工作之一。数据库管理员要针对不同的应用要求制定不同的备份恢复计划，包括备份的类型、频率以及所需的硬件特性和速度，以保证一旦发生故障能尽快将数据库恢复到某种一致的状态，并尽可能减少对数据库的破坏。

## 4.7 设计文档要求

4.7.1 民用建筑数据库的各类设计文档应内容完整，文字表达简明扼要，公式、数据和图表准确。

【条文说明】民用建筑数据库的各类设计文档是数据库建设成果的重要组成部分，其编写应符合规范化的要求，便于理解和使用。

4.7.2 民用建筑数据库的设计文档应包括数据库建设总体方案、数据库建设技术方案、数据库测试大纲、数据库测试报告等。

4.7.3 数据库建设总体方案的内容应包括：背景、数据库建设目标和任务、建设步骤与技术路线、数据库设计、软硬件及网络环境、数据建库、数据库测试、数据库验收、数据库运行与维护等。

4.7.4 数据库建设技术方案的内容应包括：数据库的逻辑设计、数据库的物理设计、数据库的安全设计等。

4.7.5 数据库测试大纲的主要内容应包括测试的依据、测试内容、测试安排、测试设计、测试记录、测试结果评价等。

4.7.6 数据库测试报告的主要内容应包括测试内容说明、测试环境与配置、测试过程、测试记录、存在的问题与分析以及测试结论和建议等。

# 5 民用建筑数据库建库

## 5.1 民用建筑数据库命名规范

5.1.1 数据库表结构命名应符合下列规定：

1 数据库表结构名称应采用26个英文字母（不区分大小写）加上下划线'\_'组成。

2 数据库表结构名称应根据各表的设计特性命名。

3 表结构命名应以“T”代表时间、“R”代表“类型字典”、“P”代表“特征参数”，“S”代表“该业务表由多个表结构组合而成”。

4 业务数据表可拆分成属性和数据两种表结构，表名以“\_H”结尾代表“属性表”、以“\_B”结尾代表“数据表”。

【条文说明】由于民用建筑领域业务数据形式较多，业务表结构模块中每种表结构所存储的数据类型不同，为区分各表结构存储的业务数据类型，应对数据表结构的命名进行规范。业务数据表可根据不同的业务数据需求，按照本条文第3款进行组合或扩展，例如，“TR2P\_VALUES”表中可存储一类“T”时间、两类“R”类型字典、一类“P”特征参数。

此外，每种业务数据表均可根据需要扩展成两种表结构，将属性及数据进行拆分，表名添加后缀“\_H”代表的是“属性表”、添加后缀“\_B”代表的是“数据表”。例如，“NP\_VALUES”业务表结构可扩展成为“NPS\_VALUES\_H”、“NPS\_VALUES\_B”两个表结构。

5.1.2 数据库表字段命名应符合下列规定：

1 数据库表字段命名应采用26个英文字母（不区分大小写）加下划线'\_'组成。

2 数据库表字段应填写描述信息。

3 数据库表字段命名不应使用数据库关键字。

4 不同表结构中涉及到的相同字段，其名称应完全一致。

5.1.3 数据库完整性约束命名应符合下列规定：

1 数据库完整性约束命名应采用26个英文字母（不区分大小写）、数字及下划线'\_'组成。

2 “主键”命名后缀宜为“\_ID”。

3 “索引”命名宜为“REF+6位数字”。

4 “外键”命名宜为PK+“\_”+表名（可缩减，但必须为唯一标识）+“\_”+字段名称（可缩减，但必须为唯一标识）+8位字母及数字的组合。

5 “唯一键”命名宜为UK+“\_”+表名（可缩减，但必须为唯一标识）+“\_”+字段名称（可缩减，但必须为唯一标识）+8位字母及数字的组合。

【5.1.1~5.1.3条文说明】数据库表、字段、完整性约束等的命名规范是数据库设计规范的一部分。正式、统一的命名规范，可以提高数据库表和数据库字段的可读性，从而可在一定程度上避免由数据库表、字段格式不规则造成的数据查询、数据使用效率低的问题，进而保证开发的进度。本标准第5.1.1~5.1.3节即对数据库表、字段和完整性约束的命名规范进行了说明。

## 5.2 民用建筑数据库建库流程

5.2.1 应根据民用建筑数据库设计阶段的要求进行建库。建库流程应包括数据准备、库体创建、数据处理、数据检查、数据入库、数据入库后检查等步骤（图5.2.1）。

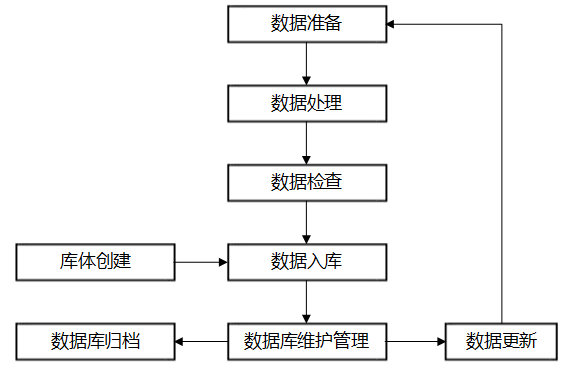


图5.2.1 民用建筑数据库建库流程图

5.2.2 应根据民用建筑数据库设计阶段的要求，收集所需要的各类数据和资料，并整理、建档和备份，将待入库数据存放在专设的存储设备和存储空间里。

【条文说明】数据准备的内容参见本标准第3.3节的规定。

5.2.3 应根据民用建筑数据库的逻辑设计和物理设计，通过数据库管理系统对每类数据进行物理空间的分配和相关参数的设置，创建数据表、建立数据表关联等，物理空间分配时应考虑数据库的扩充性。

【条文说明】库体创建可与数据准备阶段同步开展。库体创建完成以后，应根据创建的库体结构，开展相关数据处理和数据入库阶段的数据组织工作。

5.2.4 应根据民用建筑数据库设计阶段的要求，对入库数据进行相应的格式转换和数据整合。

5.2.5 入库的数据应符合本标准第3.4节的规定。

5.2.6 应根据所选择的数据组织方式，将经过数据处理和检查的数据进行入库。数据入库可选用手动添加或程序批量入库。数据入库完成后应记录数据入库日志。

5.2.7 应根据入库数据的更新频度，定期对数据进行更新维护。如果源端数据发生变更，也应及时对数据库中数据进行更新。

5.2.8 入库数据的归档应符合下列规定：

1 归档数据应满足数据库设计阶段的要求。

2 归档数据应至少复制两份，异地存放。

3 归档数据中的文档应填写完整、正确、清晰。

4 数据文件和电子文档应选用高品质磁盘、光盘或磁带等作为存储介质。

5 归档数据应以数据、文档、图件的清单及必要的说明为包装标签。

6 数据归档应满足国家有关档案管理和保密的规定。

# 6 民用建筑数据库测试

6.0.1 应根据民用建筑数据库建设需求、设计文档和有关技术规定，对数据库建设成果进行测试。

【条文说明】数据库测试是根据数据库的建设需求和业务场景的内部结构而精心设计一批测试用例（即输入数据及其预期的输出结果），并利用这些测试用例去运行数据库，以发现数据库错误和缺陷的过程。

数据库测试的目的在于发现错误和缺陷，而不是证明数据库没有错误和缺陷。一个成功的测试是发现至今没有发现的错误和缺陷的测试，一个好的测试用例是发现至今没有发现的错误和缺陷的测试用例。

6.0.2 民用建筑数据库的测试应包括以下内容：

1 数据的范围、内容、质量是否符合数据库设计的要求。

2 按照设计要求对数据库的安全性、独立性、并发控制、保密性、故障恢复和备份情况进行测试。

3 利用测试工具，对数据库的运行效率、可靠性、安全性和稳定性进行测试。

6.0.3 在数据库测试工作完成后，应组织编写民用建筑数据库测试报告，由测试组负责人对测试报告编写的客观性、完整性、技术性等进行审核、签字。

6.0.4 测试报告的编写内容应真实、全面，文字应简明扼要。各类测试结果应明确描述、准确表达、重点突出。数据和图表应准确，名词、术语、符号和计量单位等均应与有关法规和标准一致。测试的各项结果应现场纪录，并由测试人员签字确认。

# 7 民用建筑数据库验收

7.0.1 应根据民用建筑数据库建设需求、设计文档和有关技术规定，对数据库建设最终成果进行验收。

【条文说明】为使数据库按照建设要求进行，确保达到有关要求和标准，并能正常投入运行，必须进行数据库验收。

在开展数据库验收工作之前，数据库必须要通过测试，数据库设计文档齐全、完整，数据库数据达到当前最新日期，并且数据库稳定运行一段时间（通常为3个月以上）。

7.0.2 民用建筑数据库建设的验收应符合下列规定：

1 建设单位提交的成果和文档应齐全、完整。

2 数据的范围、内容、质量应符合数据库设计的要求。

3 数据库的安全性、独立性、并发控制、保密性、故障恢复和备份情况应符合数据库设计的要求。

4 数据库的运行效率、可靠性、安全性和稳定性应达到数据库设计的要求。

7.0.3 应根据民用建筑数据库的验收工作编写验收报告，其内容应包括验收工作概况、验收方式、技术依据、验收标准、验收范围、验收时间、发现的主要问题及处理意见、结论和建议等。

# 8 民用建筑数据库维护管理要求

## 8.1 基本要求

8.1.1 数据库运行维护的内容应包括对数据、软件和硬件的运行维护和更新升级。

8.1.2 数据库应每周7×24小时正常稳定运行，不应因数据、软件和硬件的维护和更新升级而影响使用。

8.1.3 应建立完整的数据库管理制度并逐步完善，包括安全管理制度、运行管理制度、存储环境管理制度和应急管理制度等4类。

【条文说明】安全管理制度用以规定物理安全、运行安全和信息安全保密等方面的保证措施，规范数据运行的网段，建立容灾备份计划、数据申请和使用、销毁流程等。

运行管理制度用以规定数据库访问、数据导出、数据更新、数据备份等工作流程，软硬件设备管理，数据库数据的应用范围，以及日志管理等。

存储环境管理制度用以制定数据库存储环境的卫生、温度、湿度，以及防雷、防窃、防火等方面的保证措施。

应急管理制度用以制定数据库运行和维护的应急预案和安全事件的响应机制，并应定期组织应急演练。

8.1.4 民用建筑数据库建设完成或更新升级后，应根据使用情况应适时调整相应参数和配置。

## 8.2 数据存储管理

8.2.1 应根据存储内容的数据对象和重要性进行分类存储并做好记录，对于一般数据和对象采用备份或容灾存储技术，实现双份数据冗余。

8.2.2 应妥善保管存储有数据的备份专用存储介质，保证存放的物理环境。

8.2.3 同一数据应有两个以上的副本，且存放在不同位置。

8.2.4 对于存储在备份专用存储介质中的数据，应保证能正常使用；对于需要归档的历史数据，应进行归档。

8.2.5 所有存储事件均应做好存储日志并填写存储日志表。

【条文说明】数据存储日志是数据管理的重要依据。数据存储日志通常包括数据类别、数据存放介质、数据时效性、数据完整性、数据更新情况和数据管理人员等。

## 8.3 数据库使用管理

8.3.1 应建立民用建筑数据库操作与使用权限管理制度。使用权限可分为可读、可写、可执行和无权限，可将不同的权限分给不同的用户。

【条文说明】建立有效的数据库操作与使用权限管理制度，可防止非法创建、删除数据和访问数据库。

8.3.2 应由民用建筑数据库管理机构任命系统管理员、操作管理员和一般管理员，其职责说明见表8.3.2。

表8.3.2 数据库管理岗位及相应职责说明

|  |  |
| --- | --- |
| 岗位 | 职责说明 |
| 系统管理员 | 具有存储系统最高管理权限，负责存储系统的日常管理和运营工作 |
| 操作管理员 | 负责存储系统的日常维护和运行工作 |
| 一般管理员 | 负责数据使用账号审核和发放 |

8.3.3 除管理员账户外，一般账户可通过向一般管理员提供申请表获得。账号申请表应包含申请人、申请时间、申请权限、申请说明、批准人和批准日期等。

## 8.4 数据更新管理

8.4.1 应及时搜集民用建筑数据的变化、掌握用户的需求，制定更新维护计划。持续更新和维护民用建筑数据库的数据。

8.4.2 民用建筑数据库数据更新应遵循时效性原则、可追溯原则、安全性原则和稳定性原则。

## 8.5 数据备份管理

8.5.1 数据备份前，应确定备份策略。

【条文说明】备份策略包括完全备份、增量备份和差分备份。

8.5.2 首次备份应采用完全备份的方式，后续定期进行完全备份、增量备份或差分备份。

8.5.3 数据备份宜采用如下流程：

1 操作管理员收集并汇总备份需求；

2 操作管理员根据备份需求制定备份方案；

3 操作管理员提交备份方案给系统管理员审核，经系统管理员审批后，操作管理员方可进行数据备份；

4 操作管理员在进行数据备份过程中，应填写备份日志并存档。数据备份日志应包括备份内容、备份时间、备份情况、介质标识、备份操作人员签名和管理员签收介质等。

8.5.4 备份管理应符合下列规定：

1 数据备份介质应采用性能可靠和不宜损坏的介质。

2 数据备份应及时，并对数据进行异地备份。

3 存放备份数据的介质应有明确的标识。

4 备份介质应由操作管理员保管，并填写介质管理日志。管理介质日志应包括介质标识、是否新介质、借出时间、归还时间、借用人员签字和归还确认等。

5 应定期对备份数据进行验证。

6 针对海量数据备份需要采用重复数据删除和压缩技术。

## 8.6 数据恢复管理

8.6.1 数据恢复宜采用如下流程：

1 填写数据恢复申请表并向操作管理员提交申请。数据恢复申请表应包括需恢复的内容、申请人、申请时间、使用介质的标识、数据需要恢复的原因和数据管理员审批意见等；

2 操作管理员收集数据恢复需求并制定数据恢复方案；

3 操作管理员提交数据恢复方案给系统管理员审核，经系统管理员审批并签字同意后，操作管理员开始进行数据恢复；

4 操作管理员完成数据恢复后，应填写数据恢复日志并存档。数据恢复日志应包括恢复内容、恢复时间、恢复操作人员、恢复情况、介质标识和操作人员签名。

8.6.2 应妥善保存备份恢复的审批文档及备份恢复工作的日志。

# 本标准用词说明

1 为了便于在执行本标准条文时区别对待，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用词：

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 标准中指定应按其他有关标准、标准执行，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

《数据中心设计规范》GB 50174

《民用建筑统一设计标准》GB 50352

《信息技术 词汇 第17部分:数据库》GB/T 5271.17

《计算机场地安全要求》GB/T 9361

《术语工作 计算机应用 词汇》GB/T 17532

《地理空间数据库访问接口》GB/T 30320

《基础地理信息数据库建设规范》GB/T 33453

《基础地理信息数据库测试规程》CH/T 9007