19 已进入候选版阶段

技术分享 · 数据库

认识 PostgreSQL



从伯克利的研究项目到今天的开源关系数据库：历史、许可、核心机制和版本节奏。

起点	当前大版本	支持期
1986	18	5 年

— 来历

四十年，三个名字

项目由伯克利的 Michael Stonebraker 主持，1994 年加入 SQL 后才走向今天的样子。

1986
POSTGRES 在伯克利开始实现
研究项目

1989
第 1 版交给少量外部用户
版本 1

1993
伯克利项目在 4.2 版结束
版本 4.2

1994
Andrew Yu 与 Jolly Chen 加入 SQL，改名 Postgres95
Postgres95

1996
更名 PostgreSQL，版本号从 6.0 重新开始
更名

来源 · PostgreSQL 18 文档 · A Brief History of PostgreSQL (postgresql.org/docs/current/history.html)

— 许可

PostgreSQL 许可证：宽松的开源许可，和 BSD、MIT 相近

代码由全球开发组（PGDG）维护，不属于某一家公司。

来源 · PostgreSQL Licence (postgresql.org/about/licence)

架构

一个连接，一个后端进程

客户端先连主进程 postmaster，它为每个连接派生一个独立的后端进程。



来源 · PostgreSQL 18 文档 · How Connections Are Established、Write-Ahead Logging (postgresql.org/docs/current)

一次往返

写入的同时拿回改动前后的值

PostgreSQL 18 起，RETURNING 可以同时引用 OLD 和 NEW。

客户端发送

```psql
UPDATE accounts
   SET balance = balance - 30
 WHERE id = 7
RETURNING old.balance,
          new.balance;
```

一次往返

服务器返回（示意）

```result
 balance | balance
---------+---------
     100 |      70
(1 row)

UPDATE 1
```

表名和数值是示意；语法见 PostgreSQL 18 发布公告。

来源 · PostgreSQL 18 Released (postgresql.org/about/news, 2025-09-25)

ACID · 隔离

两个会话改同一行：后来者等待

默认隔离级别是读已提交。更新已被别的事务锁住的行时，要等对方提交或回滚。

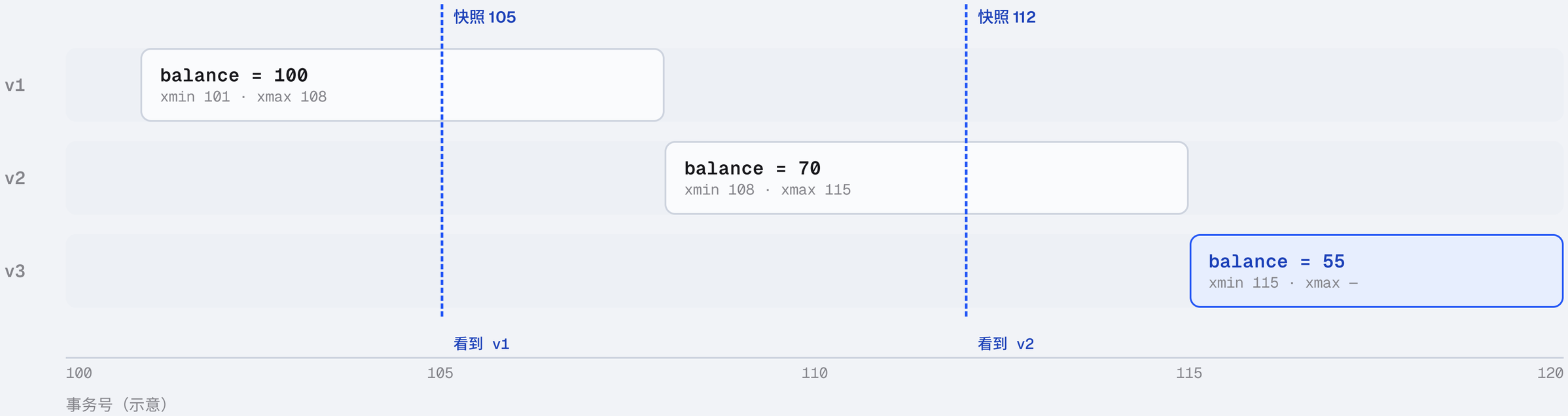


来源 · PostgreSQL 18 文档 · Transaction Isolation, 13.2.1 Read Committed (postgresql.org/docs/current/transaction-iso.html)

— MVCC

更新不覆盖旧行，而是写出新版本

每个行版本带 xmin（创建它的事务）和 xmax（删除它的事务）。读者按自己的快照挑可见的版本。



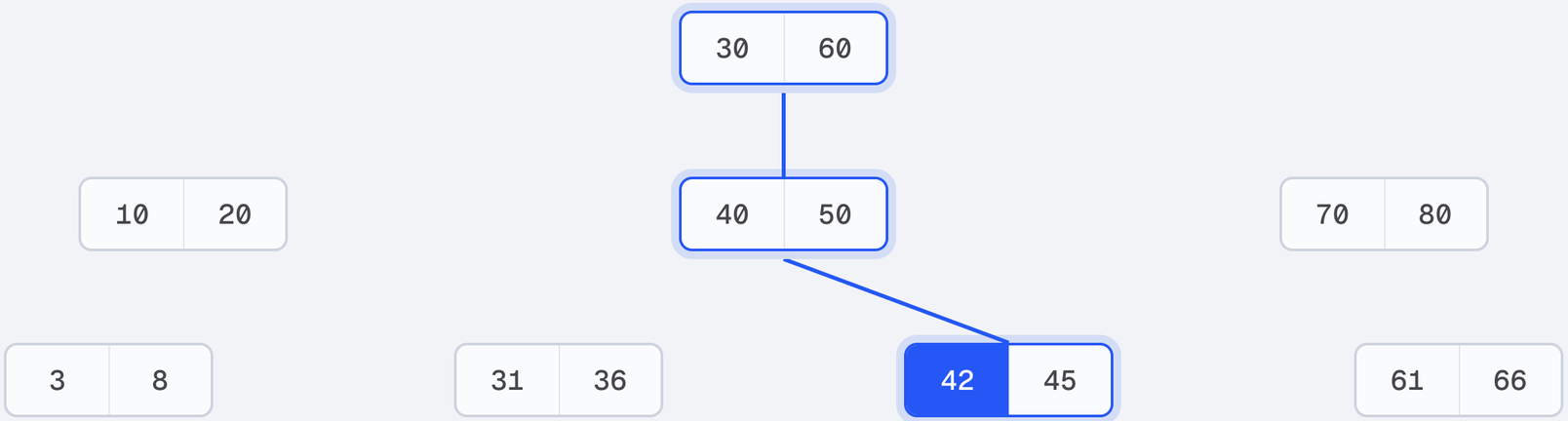
来源 · PostgreSQL 18 文档 · Concurrency Control、System Columns (postgresql.org/docs/current/mvcc-intro.html)

索引

默认索引 B-tree：从根页走到叶子页

CREATE INDEX 不指定类型时建的就是 B-tree，适合等值和范围查询。

查找 **42**



根页：42 落在 30 与 60 之间

内部页：42 落在 40 与 50 之间

叶子页：找到 42，取出指向行的指针

页和键值是示意，真实页面能容纳数百个键。

来源 · PostgreSQL 18 文档 · Index Types (postgresql.org/docs/current/indexes-types.html)

索引

内置六种索引



default

B-tree

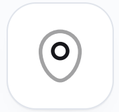
默认类型。等值、范围、排序，适合大多数场景。



=

Hash

只处理等号比较。



<->

GiST

可扩展框架，常用于几何类型和最近邻排序。



SP-GiST

非平衡结构：四叉树、k-d 树、字典树。



GIN

倒排索引，适合数组、JSONB 这类多值数据。



BRIN

按块范围存最小最大值，适合与物理顺序相关的超大表。

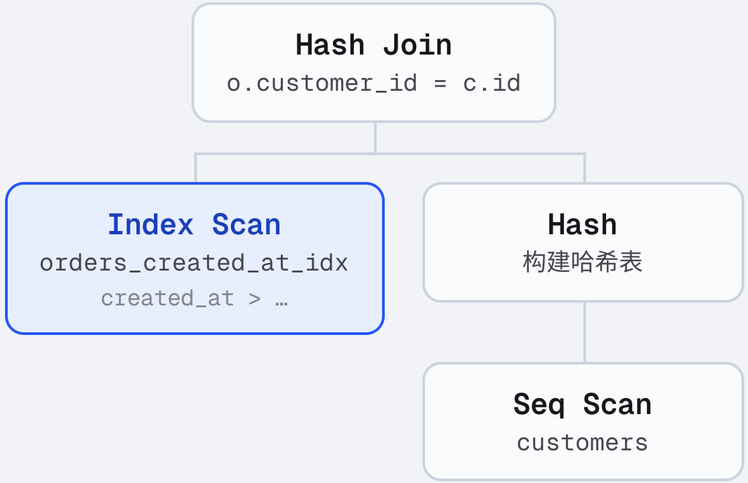
来源 · PostgreSQL 18 文档 · Index Types (postgresql.org/docs/current/indexes-types.html)

— EXPLAIN

看优化器怎么执行一条查询

EXPLAIN 输出一棵计划树：叶子读数据，上层做连接和排序。下面的计划是示意。

```
EXPLAIN SELECT c.name, o.total
  FROM orders o JOIN customers c ON c.id = o.customer_id
 WHERE o.created_at > now() - '7 days'::interval;
```



加 ANALYZE 会真正执行查询，并给出每个节点的实际行数和耗时。

来源 · PostgreSQL 18 文档 · Using EXPLAIN (postgresql.org/docs/current/using-explain.html)

— 一致性

外键让表之间的引用始终成立

REFERENCES 声明外键：插入不存在的客户、删除仍被引用的客户，都会被拒绝。表结构是示意。



外键要求被引用的列上有主键或唯一约束；orders 与 order_items 同理。

来源 · PostgreSQL 18 文档 · Constraints, 5.5.5 Foreign Keys (postgresql.org/docs/current/ddl-constraints.html)

— JSONB

文档存进表里，也能按路径查

jsonb 以二进制分解存储，支持 GIN 索引。→ 取出 jsonb，→> 取出文本，@> 判断包含。

profile（jsonb，示意）

```
{
  "name": "Ada",                    1
  "city": "Berkeley",
  "tags": [                         2
    "sql", "gis"                    2
  ],                                2
  "plan": { "tier": "pro" }         3
}
```

1. `profile ->> 'name'` → `Ada`
   返回 text

2. `profile -> 'tags'` → `["sql", "gis"]`
   返回 jsonb

3. `profile @> '{"plan":{"tier":"pro"}}'` → `true`
   包含判断，可走 GIN 索引

来源 · PostgreSQL 18 文档 · JSON Types、JSON Functions and Operators (postgresql.org/docs/current/datatype-json.html)

可扩展性

一条 CREATE EXTENSION，装上空间数据库

扩展可以加入新类型、函数、运算符和索引方法。PostGIS 是其中最常见的例子之一。

postgis.sql（示意）

```
1  CREATE EXTENSION postgis;                          1
2
3  CREATE TABLE shops (
4    id   bigint PRIMARY KEY,
5    geom geography(Point, 4326)                      2
6  );
7  CREATE INDEX ON shops USING gist (geom);           3
8
9  SELECT id FROM shops
10  WHERE ST_DWithin(geom, :here, 500);               4
```

1. **加载扩展**
   扩展打包好对象，在当前数据库里一次装上。
2. **新的数据类型**
   geography 是 PostGIS 提供的类型，按经纬度存点。
3. **复用 GiST 索引**
   空间索引建立在内置的 GiST 框架上。
4. **空间函数**
   ST_DWithin 查找给定距离内的对象，geography 以米计。

来源 · PostgreSQL 18 文档 · CREATE EXTENSION; PostGIS 文档 · ST_DWithin (postgis.net/docs)

版本节奏

每年一个大版本，每个支持五年

小版本至少每三个月发布一次，只含修复，升级不需要导出导入。

query.sql

```sql
SELECT version, released, eol
  FROM supported_versions
 ORDER BY version DESC;
-- 数据来自官方版本表
```

表中为截至 2026-10-30 仍受支持的大版本。13 已于 2025-11-13 停止支持。

version	released	eol	minor
18	2025-09-25	2030-11-14	18.6
17	2024-09-26	2029-11-08	17.11
16	2023-09-14	2028-11-09	16.15
15	2022-10-13	2027-11-11	15.19
14	2021-09-30	2026-11-12	14.24

(5 rows) · 14 将于 2026-11-12 停止支持

来源 · PostgreSQL Versioning Policy (postgresql.org/support/versioning, 2026-10)

— 下一个大版本

PostgreSQL 19 RC 1 已于 2026-10-15 发布，正式版计划 11 月 19 日

截至 2026-10-30，当前最新的正式大版本仍是 18。日期以官方公告为准，可能顺延。

来源 · PostgreSQL 19 RC 1 Released (postgresql.org/about/news, 2026-10-15)

18 — 小结

开源、可扩展、按年发布
升级前先看官方版本表和发布说明。

01

起源于 1986 年的伯克利 POSTGRES 项目，1996 年更名 PostgreSQL，使用类似 BSD 的宽松许可。

02

MVCC 用行版本让读写互不阻塞，事务、外键和多种索引保证数据正确和查询效率。

03

每年一个大版本、支持五年，小版本至少每季度一次；19 计划于 2026 年 11 月发布。

参考资料 postgresql.org/docs/current postgresql.org/support/versioning postgresql.org/about/news postgis.net/docs