# 3D生成网站数据表设计与数据字典（v0.1草案）

目标：支撑“根据文字/图片，调用第三方大模型，生成对应3D模型”的站点。本文给出**关系型最小可行模型（PostgreSQL取型）**，并附可选扩展模块，满足后续审计、计费、质量评估与检索需求。

## 0. 设计原则与通用约定

* **命名**：表名复数 snake\_case；主键 id（UUID）；外键以 \_id 结尾。
* **通用字段**：created\_at timestamptz，updated\_at timestamptz，created\_by uuid，updated\_by uuid；软删（可选）deleted\_at timestamptz。
* **多租户**：B2B/团队场景建议加 org\_id uuid，所有业务表均包含。
* **灵活字段**：对供应商原始请求/响应、动态参数等，使用 jsonb。
* **文件存储**：大文件放对象存储，仅在表中保存元数据与签名URL。
* **可观察性**：生成任务全链路记录（任务、请求、计费、错误、指标）。

## 1. 核心实体关系（文字版ER）

* 一个 **Org** 拥有多个 **Project**；Project 里包含 **Prompt**（输入）与 **GenerationJob**（生成任务）。
* 每个 Job 调用某个 **ProviderModel**（属于 **Provider**），产生一个或多个 **ModelAsset**（3D产物，属于通用 **Asset**）。
* **Asset** 统一管理文件（输入图像、3D文件、贴图、缩略图等）。
* **Scene/SceneItem** 允许将多个 3D 模型装配成场景。
* **Evaluation/Feedback** 存储自动/人工打分与评语。

（后续可绘制ER图，但文字足以指导建表。）

## 2. 最小可行表（MVP）

### 2.1 orgs（组织/团队）

| 字段 | 类型 | 约束/索引 | 说明 | 示例 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| id | uuid | PK | 组织ID | 3b12… |
| name | text |  | 组织名称 | Acme Studio |
| plan | text |  | 计费套餐（free/pro/enterprise） | pro |
| status | text |  | 状态（active/suspended） | active |
| created\_at / updated\_at | timestamptz |  | 通用 |  |

### 2.2 users（用户）

| 字段 | 类型 | 约束/索引 | 说明 | 示例 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| id | uuid | PK | 用户ID | 7f81… |
| org\_id | uuid | FK→orgs.id | 归属组织 | 3b12… |
| email | citext | UNIQUE(org\_id,email) | 邮箱 | dev@acme.com |
| name | text |  | 显示名 | Dev Chen |
| role | text |  | org角色（owner/admin/member） | member |
| status | text |  | active/disabled | active |
| metadata | jsonb |  | 额外信息 | {“locale”:“zh-CN”} |
| created\_at / updated\_at | timestamptz |  |  |  |

### 2.3 projects（项目）

| 字段 | 类型 | 约束/索引 | 说明 | 示例 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| id | uuid | PK | 项目ID | 5c90… |
| org\_id | uuid | FK→orgs.id | 所属组织 | 3b12… |
| name | text |  | 名称 | Furniture Gen |
| description | text |  | 描述 | 家具生成Demo |
| visibility | text |  | private/team/public | team |
| created\_by / updated\_by | uuid |  | 操作人 |  |
| created\_at / updated\_at | timestamptz |  |  |  |

### 2.4 project\_members（项目成员）

| 字段 | 类型 | 约束/索引 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| id | uuid | PK |  |
| project\_id | uuid | FK→projects.id, INDEX | 项目 |
| user\_id | uuid | FK→users.id, INDEX | 成员 |
| role | text |  | owner/editor/viewer |
| created\_at | timestamptz |  |  |

### 2.5 assets（通用文件资产，含输入图和3D产物）

| 字段 | 类型 | 约束/索引 | 说明 | 示例 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| id | uuid | PK | 资产ID | a1b2… |
| org\_id | uuid | FK→orgs.id, INDEX | 组织 |  |
| project\_id | uuid | FK→projects.id, INDEX | 项目 |  |
| owner\_id | uuid | FK→users.id | 上传者 |  |
| kind | text | INDEX | file/image/thumbnail/3d\_model/texture/material | 3d\_model |
| name | text |  | 文件名或展示名 | chair\_v1.glb |
| storage\_provider | text |  | s3/gcs/oss/local | s3 |
| storage\_bucket | text |  | 桶名 | gen-3d |
| storage\_key | text | UNIQUE | 对象键 | org/…/chair\_v1.glb |
| storage\_url | text |  | 访问URL（签名/公开） | https://… |
| sha256 | text | INDEX | 内容摘要用于去重 | 7d9c… |
| mime\_type | text |  | MIME | model/gltf-binary |
| size\_bytes | bigint |  | 字节数 | 18234876 |
| width / height | int |  | 对图像有效 | 1024/1024 |
| duration\_sec | numeric |  | 对视频有效 |  |
| metadata | jsonb |  | 自定义（EXIF、生成参数快照等） |  |
| created\_at / updated\_at | timestamptz |  |  |  |

### 2.6 prompts（文本/图片输入与参数）

| 字段 | 类型 | 约束/索引 | 说明 | 示例 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| id | uuid | PK |  |  |
| org\_id / project\_id / user\_id | uuid | FK, INDEX | 归属 |  |
| input\_type | text |  | text/image/both | both |
| text | text |  | 文本提示词 | “a modern wooden chair” |
| input\_asset\_id | uuid | FK→assets.id | 引用输入图/文件 |  |
| negative\_text | text |  | 负面词（可选） |  |
| parameters | jsonb |  | 生成参数（风格、比例、seed等） | {“style”:“minimal”} |
| prompt\_hash | text | INDEX | 基于(text+parameters)哈希，用于缓存 | 3f2a… |
| language | text |  | 语言 | en |
| moderation\_status | text |  | clean/sensitive/blocked | clean |
| tags | text[] | GIN | 主题标签 | {“chair”,“wood”} |
| created\_at / created\_by | timestamptz/uuid |  |  |  |

### 2.7 providers（第三方供应商）

| 字段 | 类型 | 约束/索引 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| id | uuid | PK |  |
| name | text | UNIQUE | 供应商名称（如 OpenAI、Stability、…） |
| base\_url | text |  | API 基址 |
| status | text |  | active/disabled |
| created\_at | timestamptz |  |  |

### 2.8 provider\_models（供应商模型）

| 字段 | 类型 | 约束/索引 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| id | uuid | PK |  |
| provider\_id | uuid | FK→providers.id, INDEX | 所属供应商 |
| model\_name | text | INDEX | 供应商模型名 |
| task\_type | text | INDEX | text2mesh / img2mesh / upscaler / fixer |
| pricing | jsonb |  | 单价配置（每千tokens/每任务/带宽） |
| metadata | jsonb |  | 能力标签、版本、限制 |
| status | text |  | active/preview/deprecated |
| created\_at | timestamptz |  |  |

### 2.9 generation\_jobs（生成任务）

| 字段 | 类型 | 约束/索引 | 说明 | 示例 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| id | uuid | PK | 任务ID |  |
| org\_id / project\_id | uuid | FK, INDEX | 归属 |  |
| prompt\_id | uuid | FK→prompts.id, INDEX | 输入 |  |
| provider\_id / provider\_model\_id | uuid | FK | 调用模型 |  |
| status | text | INDEX | pending/queued/running/succeeded/failed/canceled | running |
| priority | int |  | 调度优先级 | 5 |
| started\_at / completed\_at | timestamptz |  | 时刻 |  |
| latency\_ms | int |  | 耗时 | 43820 |
| cost\_usd | numeric(12,6) |  | 任务成本 | 0.143200 |
| error\_code / error\_message | text |  | 失败信息 | TIMEOUT |
| webhook\_url | text |  | 完成回调（可覆盖Org级） |  |
| created\_by / created\_at | uuid/timestamptz |  |  |  |

### 2.10 provider\_requests（底层API往返日志）

| 字段 | 类型 | 约束/索引 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| id | uuid | PK |  |
| job\_id | uuid | FK→generation\_jobs.id, INDEX |  |
| request\_ts / response\_ts | timestamptz |  |  |
| request\_payload | jsonb |  | 发送到供应商的完整参数（去除敏感） |
| response\_payload | jsonb |  | 返回数据（含错误） |
| http\_status | int |  | HTTP 状态码 |
| tokens\_input / tokens\_output | int |  | 仅LLM相关可填 |
| billed\_cost\_usd | numeric(12,6) |  | 供应商计费解析值 |

### 2.11 model\_assets（生成的3D主资产）

| 字段 | 类型 | 约束/索引 | 说明 | 示例 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| id | uuid | PK |  |  |
| job\_id | uuid | FK→generation\_jobs.id, INDEX | 来源任务 |  |
| asset\_id | uuid | FK→assets.id, UNIQUE | 3D主文件对应的 asset |  |
| format | text | INDEX | glb/gltf/obj/fbx/usdz | glb |
| vertex\_count / face\_count | int |  | 模型复杂度 | 12456/22340 |
| material\_count | int |  | 材质数 | 4 |
| bbox | jsonb |  | 包围盒{min:[x,y,z],max:[x,y,z]} |  |
| units | text |  | m/cm/mm | cm |
| origin | text |  | 原点定义（center/base等） | center |
| preview\_asset\_id | uuid | FK→assets.id | 预览图/Turntable 视频 |  |
| quality\_metrics | jsonb |  | 质量指标（拓扑/法线/孔洞等） |  |
| created\_at | timestamptz |  |  |  |

### 2.12 model\_textures（模型-贴图 关联）

| 字段 | 类型 | 约束/索引 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| id | uuid | PK |  |
| model\_asset\_id | uuid | FK→model\_assets.id, INDEX |  |
| texture\_asset\_id | uuid | FK→assets.id |  |
| role | text | INDEX | baseColor/normal/roughness/metallic/ao/height/emissive |
| uv\_channel | int |  | 使用UV通道 |

### 2.13 scenes（场景）& scene\_items（场景项）

**scenes** | 字段 | 类型 | 约束/索引 | 说明 | |—|—|—|—| | id | uuid | PK | | project\_id | uuid | FK→projects.id, INDEX | | name | text | | 场景名 | | description | text | | 说明 | | created\_at / updated\_at | timestamptz | | |

**scene\_items** | 字段 | 类型 | 约束/索引 | 说明 | |—|—|—|—| | id | uuid | PK | | scene\_id | uuid | FK→scenes.id, INDEX | | model\_asset\_id | uuid | FK→model\_assets.id | | transform | jsonb | | 4x4矩阵或{pos,rot,scale} | | created\_at | timestamptz | | |

### 2.14 evaluations（自动/人工评估）

| 字段 | 类型 | 约束/索引 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| id | uuid | PK |  |
| subject\_type | text | INDEX | job/model\_asset |
| subject\_id | uuid |  | 对应ID |
| evaluator\_type | text |  | auto/human |
| metrics | jsonb |  | {“fidelity”:0.82,“topology”:“good”,…} |
| comment | text |  | 评语 |
| rating | int |  | 1-5星 |
| created\_by / created\_at | uuid/timestamptz |  |  |

## 3. 可选扩展表（按需启用）

* **webhooks**(org级配置)：id, org\_id, url, events[], secret, status, created\_at
* **webhook\_deliveries**：id, webhook\_id, event\_type, payload jsonb, status, response\_code, response\_body, sent\_at, retry\_count
* **audit\_logs**：id, org\_id, actor\_user\_id, action, target\_type, target\_id, detail jsonb, ip, created\_at
* **error\_logs**：id, job\_id, code, message, stack, created\_at
* **credits**（点数/余额）：id, org\_id/user\_id, amount, currency, source, note, created\_at
* **usage\_records**：id, job\_id, units(jsonb), cost\_usd, created\_at
* **invoices**：id, org\_id, amount\_usd, period\_start/end, status, created\_at
* **tags** & **taggings**（通用打标签）：tags(id,name,scope)；taggings(id,tag\_id,subject\_type,subject\_id)
* **embeddings**（检索/相似度，需要 pgvector）：id, subject\_type, subject\_id, vector, dim, model, created\_at
* **generation\_cache**：id, prompt\_hash, parameters\_hash, provider\_model\_id, last\_success\_model\_asset\_id, hit\_count, updated\_at

## 4. 枚举与取值建议

* **assets.kind**：file | image | thumbnail | 3d\_model | texture | material
* **prompts.input\_type**：text | image | both
* **prompts.moderation\_status**：clean | sensitive | blocked
* **provider\_models.task\_type**：text2mesh | img2mesh | upscaler | fixer
* **generation\_jobs.status**：pending | queued | running | succeeded | failed | canceled
* **model\_textures.role**：baseColor | normal | roughness | metallic | ao | height | emissive
* **evaluations.evaluator\_type**：auto | human

## 5. 索引与性能建议

* 高频筛选列建立 B-Tree：org\_id, project\_id, status, provider\_model\_id。
* 统一在 assets(storage\_key) UNIQUE 防止重复；sha256 建索引用于去重。
* prompts(prompt\_hash) + generation\_cache 支持去重与复用。
* tags 使用 GIN(tags text[]) 或 taggings 表做多对多。
* 大表分区：按 created\_at 月分区（jobs、provider\_requests）。

## 6. 数据治理与合规

* **权限**：用户-项目-成员三层控制；下载3D源文件需具备 editor 及以上。
* **隐私**：对外回调与日志脱敏（邮箱、IP）；供应商响应保存最小必要字段。
* **保留策略**：失败 jobs 与 provider\_requests 默认保留 30~90 天；成功模型永久或按配额清理。
* **审计**：关键操作（删除、公开发布、下载）写入 audit\_logs。

## 7. 典型流程

1. 用户在 Project 中提交 **Prompt**（含文本+参考图 Asset）。
2. 创建 **GenerationJob**，指向 **ProviderModel**；队列调度执行。
3. 执行时记录一条或多条 **ProviderRequest**（重试亦记录）。
4. 成功后落地 3D 文件到对象存储，登记 **Asset(kind=3d\_model)**，并建 **ModelAsset** 记录；贴图以 **Asset(kind=texture)** 方式存储并与 **ModelTexture** 关联。
5. 生成预览图/转台视频（**Asset(kind=thumbnail/image)**），挂在 **ModelAsset.preview\_asset\_id**。
6. 自动质量检测写入 **Evaluation(metrics)**；用户可再提交人工评分与反馈。
7. 若启用回调，写入 **webhook\_deliveries** 并投递。