i

**PostGIS 2.2.0dev 开发手册**

**SVN 版本 (12399)**

**翻译人：伏念**

ii

# 目录

1

简介

2

1.1

1.2

1.3

1.4

1.5

项目指导委员会 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

当前核心贡献者 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

以往核心贡献者. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

其他贡献者 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

更多信息 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

2

2

3

3

4

2

PostGIS 安装

5

2.1

2.2

2.3

2.4

简版 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

安装要求 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

获取源码 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

用源码编译并安装详细步骤 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

5

6

7

7

2.4.1

2.4.2

2.4.3

配置 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Build . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Build PostGIS 扩展 并部署 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

7

9

9

2.4.4

2.4.5

测试 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 11

安装 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 16

2.5

2.6

2.7

在低于PostgreSQL 9.1版本的数据库上添加空间支持. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 16

使用扩展创建空间数据库. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 17

安装升级 Tiger 地理编码插件并装载数据. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 18

2.7.1

使用扩展在PostGIS库中安装Tiger Geocoder扩展. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 18

2.7.1.1

2.7.1.2

把Tiger Geocoder常规安装方式转变成扩展方式安装. . . . . . . . . . . . . . . . 19

安装和使用PAGC地址标准化工具. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 19

2.7.2

2.7.3

2.7.4

不使用扩展安装的方式来对PostGIS数据库安装Tiger Geocoder功能支持. . . . . . . . . . . . . . . . . . 20

装载 Tiger 数据 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 20

升级你的Tiger Geocoder. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 21

2.8

2.9

从模板库中创建空间数据库 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 21

升级 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 22

2.9.1

软升级 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 22

2.9.1.1

软升级 9.1之前的版本 或者不使用扩展 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 22

iii

2.9.1.2

使用插件升级9.1及之后的版本. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 22

2.9.2

硬升级 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 23

2.10 安装过程中的常见问题 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 24

2.11 JDBC . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 24

2.12 装载/转出 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 25

3

4

PostGIS 常见问题

使用 PostGIS:数据管理和查询

26

30

4.1

GIS 对象 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 30

4.1.1

4.1.2

4.1.3

OpenGIS WKB 和 WKT规范 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 30

PostGIS EWKB, EWKT 和 Canonical 规范 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 31

SQL-MM Part 3 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 32

4.2

PostGIS 地理数据类型. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 33

4.2.1

4.2.2

4.2.3

地理数据类型基础 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 33

什么时候使用geography类型而不是geometry数据类型？ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 35

关于Geography 深度问题. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 35

4.3

使用 OpenGIS 标准 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 35

4.3.1

4.3.2

4.3.3

4.3.4

4.3.5

4.3.6

SPATIAL\_REF\_SYS Table 表和空间参考系. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 36

GEOMETRY\_COLUMNS 视图 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 37

创建一个带有空间数据的表. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 37

手动在geometry\_columns表中注册几何数据类型列. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 38

确保使用兼容OpenGIS的几何类型. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 41

Dimensionally Extended 9 Intersection Model (DE-9IM) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 45

4.3.6.1

理论知识 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 46

4.4

加载 GIS (Vector) 数据 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 49

4.4.1

4.4.2

使用SQL加载数据. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 49

shp2pgsql: 使用ESRI Shapeﬁle文件加载工具. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 49

4.5

获取GIS数据 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 51

4.5.1

4.5.2

使用SQL获取数据. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 51

使用批量导出工具（Dump数据工具） . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 52

4.6

创建索引 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 52

4.6.1

4.6.2

GiST 索引. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 53

使用索引. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 53

4.7

复杂查询 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 54

4.7.1

4.7.2

充分利用索引 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 54

空间SQL样例 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 54

iv

5

栅格数据管理、查询和应用

58

5.1

加载和创造栅格. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 58

5.1.1

5.1.2

使用raster2pgsql来加载栅格数据. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 58

使用 PostGIS 栅格函数创建栅格 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 62

5.2

栅格目录 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 62

5.2.1

5.2.2

栅格列目录. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 62

栅格概览. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 63

5.3

使用PostGIS栅格功能定制应用. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 64

5.3.1

5.3.2

5.3.3

5.3.4

5.3.5

PHP 样例：使用ST\_AsPNG及其他栅格函数输出数据 . . . . . . . . . . . . . 64

ASP.NET C# 样例：使用ST\_AsPNG及其他栅格函数输出数据. . . . . . . . 65

Java控制台应用：输出栅格查询为图像文件. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 66

通过SQL使用PLPython dump图像数据. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 68

使用PSQL输出栅格数据. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 68

6

使用PostGIS几何对象：构建应用

70

6.1

使用 MapServer . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 70

6.1.1

6.1.2

6.1.3

6.1.4

基本用法 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 70

常见问题 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 71

高级用法 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 72

样例 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 73

6.2

6.3

Java Clients (JDBC) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 74

C Clients (libpq) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 75

6.3.1

6.3.2

文本游标. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 75

二进制游标. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 75

7

性能调优建议

76

7.1

含有大量几何类型的小表 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 76

7.1.1

7.1.2

问题描述 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 76

解决办法 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 76

7.2

7.3

7.4

聚簇geometry列的索引. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 77

避免维度转换. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 77

优化你的配置 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 77

7.4.1

7.4.2

启动 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 78

运行时 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 78

v

8

PostGIS 参考

79

8.1

PostgreSQL PostGIS 的Geometry/Geography/Box 类型 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 79

8.1.1

8.1.2

8.1.3

8.1.4

8.1.5

box2d . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 79

box3d . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 79

geometry . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 80

geometry\_dump . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 80

geography . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 80

8.2

PostGIS 统一自定义变量 (GUCs) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 81

8.2.1

8.2.2

postgis.backend . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 81

postgis.gdal\_datapath . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 81

8.3

管理函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 82

8.3.1

8.3.2

8.3.3

8.3.4

8.3.5

AddGeometryColumn . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 82

DropGeometryColumn . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 84

DropGeometryTable . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 85

PostGIS\_Full\_Version . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 85

PostGIS\_GEOS\_Version . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 86

8.3.6

PostGIS\_LibXML\_Version

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 86

8.3.7

8.3.8

8.3.9

PostGIS\_Lib\_Build\_Date . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 87

PostGIS\_Lib\_Version . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 87

PostGIS\_PROJ\_Version . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 88

8.3.10 PostGIS\_Scripts\_Build\_Date . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 88

8.3.11 PostGIS\_Scripts\_Installed . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 89

8.3.12 PostGIS\_Scripts\_Released . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 90

8.3.13 PostGIS\_Version . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 90

8.3.14 Populate\_Geometry\_Columns . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 91

8.3.15 UpdateGeometrySRID . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 92

8.4

几何对象创建函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 93

8.4.1

8.4.2

8.4.3

8.4.4

8.4.5

8.4.6

8.4.7

8.4.8

8.4.9

ST\_BdPolyFromText . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 93

ST\_BdMPolyFromText . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 94

ST\_Box2dFromGeoHash . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 94

ST\_GeogFromText . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 95

ST\_GeographyFromText . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 96

ST\_GeogFromWKB . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 96

ST\_GeomCollFromText . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 97

ST\_GeomFromEWKB . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 97

ST\_GeomFromEWKT . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 99

8.4.10 ST\_GeometryFromText . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 100

8.4.11 ST\_GeomFromGeoHash . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 100

8.4.12 ST\_GeomFromGML . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 101

vi

8.4.13 ST\_GeomFromGeoJSON . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 104

8.4.14 ST\_GeomFromKML . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 105

8.4.15 ST\_GMLToSQL . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 105

8.4.16 ST\_GeomFromText . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 106

8.4.17 ST\_GeomFromWKB . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 107

8.4.18 ST\_LineFromMultiPoint . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 108

8.4.19 ST\_LineFromText . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 109

8.4.20 ST\_LineFromWKB

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 110

8.4.21 ST\_LinestringFromWKB . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 111

8.4.22 ST\_MakeBox2D . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 112

8.4.23 ST\_3DMakeBox . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 112

8.4.24 ST\_MakeLine . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 113

8.4.25 ST\_MakeEnvelope . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 114

8.4.26 ST\_MakePolygon . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 115

8.4.27 ST\_MakePoint . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 117

8.4.28 ST\_MakePointM . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 117

8.4.29 ST\_MLineFromText . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 118

8.4.30 ST\_MPointFromText . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 119

8.4.31 ST\_MPolyFromText . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 120

8.4.32 ST\_Point . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 121

8.4.33 ST\_PointFromGeoHash . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 121

8.4.34 ST\_PointFromText . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 122

8.4.35 ST\_PointFromWKB . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 123

8.4.36 ST\_Polygon . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 124

8.4.37 ST\_PolygonFromText . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 125

8.4.38 ST\_WKBToSQL . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 126

8.4.39 ST\_WKTToSQL . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 126

8.5

几何类型存取函数. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 127

8.5.1

8.5.2

8.5.3

8.5.4

8.5.5

8.5.6

8.5.7

8.5.8

8.5.9

GeometryType . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 127

ST\_Boundary . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 128

ST\_CoordDim . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 129

ST\_Dimension . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 130

ST\_EndPoint . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 131

ST\_Envelope . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 132

ST\_ExteriorRing . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 133

ST\_GeometryN . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 134

ST\_GeometryType . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 136

8.5.10 ST\_InteriorRingN . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 137

8.5.11 ST\_IsClosed . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 138

vii

8.5.12 ST\_IsCollection . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 139

8.5.13 ST\_IsEmpty . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 141

8.5.14 ST\_IsRing . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 142

8.5.15 ST\_IsSimple . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 143

8.5.16 ST\_IsValid . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 143

8.5.17 ST\_IsValidReason . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 144

8.5.18 ST\_IsValidDetail . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 145

8.5.19 ST\_M . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 146

8.5.20 ST\_NDims . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 147

8.5.21 ST\_NPoints . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 148

8.5.22 ST\_NRings . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 149

8.5.23 ST\_NumGeometries . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 149

8.5.24 ST\_NumInteriorRings . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 150

8.5.25 ST\_NumInteriorRing . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 151

8.5.26 ST\_NumPatches . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 151

8.5.27 ST\_NumPoints . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 152

8.5.28 ST\_PatchN . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 153

8.5.29 ST\_PointN . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 154

8.5.30 ST\_SRID . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 155

8.5.31 ST\_StartPoint . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 156

8.5.32 ST\_Summary . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 157

8.5.33 ST\_X . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 158

8.5.34 ST\_XMax . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 159

8.5.35 ST\_XMin . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 160

8.5.36 ST\_Y . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 161

8.5.37 ST\_YMax . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 161

8.5.38 ST\_YMin . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 162

8.5.39 ST\_Z . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 163

8.5.40 ST\_ZMax . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 164

8.5.41 ST\_Zmﬂag . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 165

8.5.42 ST\_ZMin . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 166

8.6

几何类型对象编辑函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 167

8.6.1

8.6.2

8.6.3

8.6.4

8.6.5

8.6.6

8.6.7

ST\_AddPoint . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 167

ST\_Afﬁne . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 168

ST\_Force2D . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 169

ST\_Force3D . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 170

ST\_Force3DZ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 171

ST\_Force3DM . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 172

ST\_Force4D . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 173

viii

8.6.8

8.6.9

ST\_ForceCollection . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 173

ST\_ForceSFS . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 175

8.6.10 ST\_ForceRHR . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 175

8.6.11 ST\_ForceCurve . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 176

8.6.12 ST\_LineMerge . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 176

8.6.13 ST\_CollectionExtract . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 177

8.6.14 ST\_CollectionHomogenize . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 178

8.6.15 ST\_Multi . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 179

8.6.16 ST\_RemovePoint . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 180

8.6.17 ST\_Reverse . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 180

8.6.18 ST\_Rotate . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 181

8.6.19 ST\_RotateX

8.6.20 ST\_RotateY

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 182

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 183

8.6.21 ST\_RotateZ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 183

8.6.22 ST\_Scale . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 185

8.6.23 ST\_Segmentize . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 186

8.6.24 ST\_SetPoint . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 187

8.6.25 ST\_SetSRID . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 187

8.6.26 ST\_SnapToGrid . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 188

8.6.27 ST\_Snap . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 190

8.6.28 ST\_Transform . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 193

8.6.29 ST\_Translate . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 195

8.6.30 ST\_TransScale . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 196

8.7

几何对象输出函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 197

8.7.1

8.7.2

8.7.3

8.7.4

ST\_AsBinary . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 197

ST\_AsEWKB . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 199

ST\_AsEWKT . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 200

ST\_AsGeoJSON . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 202

8.7.5

ST\_AsGML

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 203

8.7.6

ST\_AsHEXEWKB . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 205

8.7.7

ST\_AsKML

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 206

8.7.8

8.7.9

ST\_AsSVG . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 207

ST\_AsX3D . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 208

8.7.10 ST\_GeoHash . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 211

8.7.11 ST\_AsText . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 212

8.7.12 ST\_AsLatLonText . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 213

8.7.13 ST\_AsTWKB . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 214

8.7.14 ST\_AsTWKBAgg . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 215

8.8

几何对象之间运算符 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 216

ix

8.8.1

8.8.2

8.8.3

8.8.4

8.8.5

8.8.6

8.8.7

8.8.8

8.8.9

&& . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 216

&&& . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 216

&< . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 218

&<| . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 218

&> . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 219

<< . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 220

<<| . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 221

= . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 221

>> . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 223

8.8.10 @ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 223

8.8.11 |&> . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 224

8.8.12 |>> . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 225

8.8.13 ~ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 226

8.8.14 ~= . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 226

8.8.15 <-> . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 227

8.8.16 <#> . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 229

8.9

几何对象空间关系和测量函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 230

8.9.1

8.9.2

8.9.3

8.9.4

8.9.5

8.9.6

8.9.7

ST\_3DClosestPoint . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 230

ST\_3DDistance . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 231

ST\_3DDWithin . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 233

ST\_3DDFullyWithin . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 233

ST\_3DIntersects . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 234

ST\_3DLongestLine . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 235

ST\_3DMaxDistance . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 237

8.9.8

ST\_3DShortestLine

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 238

8.9.9

ST\_Area . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 240

8.9.10 ST\_Azimuth . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 241

8.9.11 ST\_Centroid . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 242

8.9.12 ST\_ClosestPoint . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 244

8.9.13 ST\_Contains . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 245

8.9.14 ST\_ContainsProperly . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 249

8.9.15 ST\_Covers . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 250

8.9.16 ST\_CoveredBy . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 252

8.9.17 ST\_Crosses . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 253

8.9.18 ST\_LineCrossingDirection . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 255

8.9.19 ST\_Disjoint . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 257

8.9.20 ST\_Distance . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 259

8.9.21 ST\_HausdorffDistance . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 260

8.9.22 ST\_MaxDistance . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 261

x

8.9.23 ST\_Distance\_Sphere . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 262

8.9.24 ST\_Distance\_Spheroid . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 263

8.9.25 ST\_DFullyWithin . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 264

8.9.26 ST\_DWithin . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 264

8.9.27 ST\_Equals . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 266

8.9.28 ST\_HasArc . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 266

8.9.29 ST\_Intersects . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 267

8.9.30 ST\_Length . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 269

8.9.31 ST\_Length2D . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 270

8.9.32 ST\_3DLength . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 270

8.9.33 ST\_Length\_Spheroid . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 271

8.9.34 ST\_Length2D\_Spheroid . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 272

8.9.35 ST\_3DLength\_Spheroid . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 273

8.9.36 ST\_LongestLine . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 274

8.9.37 ST\_OrderingEquals . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 276

8.9.38 ST\_Overlaps . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 277

8.9.39 ST\_Perimeter . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 279

8.9.40 ST\_Perimeter2D . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 281

8.9.41 ST\_3DPerimeter . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 281

8.9.42 ST\_PointOnSurface . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 282

8.9.43 ST\_Project . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 283

8.9.44 ST\_Relate . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 284

8.9.45 ST\_RelateMatch . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 285

8.9.46 ST\_ShortestLine . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 286

8.9.47 ST\_Touches . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 287

8.9.48 ST\_Within . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 289

8.10 Using SFCGAL Advanced 2D/3D functions . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 290

8.10.1 ST\_Extrude . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 291

8.10.2 ST\_StraightSkeleton . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 291

8.10.3 ST\_IsPlanar . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 291

8.10.4 ST\_Orientation . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 292

8.10.5 ST\_ForceLHR . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 292

8.10.6 ST\_MinkowskiSum . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 293

8.10.7 ST\_Tesselate . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 293

8.11 几何对象处理函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 293

8.11.1 ST\_Buffer . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 293

8.11.2 ST\_BuildArea . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 297

8.11.3 ST\_Collect . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 299

8.11.4 ST\_ConcaveHull . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 301

xi

8.11.5 ST\_ConvexHull . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 306

8.11.6 ST\_CurveToLine . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 307

8.11.7 ST\_DelaunayTriangles . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 309

8.11.8 ST\_Difference . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 314

8.11.9 ST\_Dump . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 315

8.11.10 ST\_DumpPoints . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 317

8.11.11 ST\_DumpRings . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 321

8.11.12 ST\_FlipCoordinates . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 322

8.11.13 ST\_Intersection . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 323

8.11.14 ST\_LineToCurve . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 324

8.11.15 ST\_MakeValid . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 326

8.11.16 ST\_MemUnion . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 326

8.11.17 ST\_MinimumBoundingCircle . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 327

8.11.18 ST\_Polygonize . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 328

8.11.19 ST\_Node . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 329

8.11.20 ST\_OffsetCurve . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 330

8.11.21 ST\_RemoveRepeatedPoints . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 334

8.11.22 ST\_SharedPaths . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 335

8.11.23 ST\_Shift\_Longitude . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 337

8.11.24 ST\_Simplify . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 338

8.11.25 ST\_SimplifyPreserveTopology . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 338

8.11.26 ST\_Split . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 339

8.11.27 ST\_SymDifference . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 341

8.11.28 ST\_Union . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 343

8.11.29 ST\_UnaryUnion . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 345

8.12 线性函数参考 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 346

8.12.1 ST\_LineInterpolatePoint . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 346

8.12.2 ST\_LineLocatePoint . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 347

8.12.3 ST\_LineSubstring . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 348

8.12.4 ST\_LocateAlong . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 350

8.12.5 ST\_LocateBetween . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 351

8.12.6 ST\_LocateBetweenElevations . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 352

8.12.7 ST\_InterpolatePoint . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 353

8.12.8 ST\_AddMeasure . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 353

8.13 长事务支持 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 354

8.13.1 AddAuth . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 354

8.13.2 CheckAuth . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 355

8.13.3 DisableLongTransactions . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 356

8.13.4 EnableLongTransactions . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 356

xii

8.13.5 LockRow . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 357

8.13.6 UnlockRows . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 357

8.14 杂函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 358

8.14.1 ST\_Accum . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 358

8.14.2 Box2D . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 359

8.14.3 Box3D . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 360

8.14.4 ST\_EstimatedExtent . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 360

8.14.5 ST\_Expand . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 361

8.14.6 ST\_Extent . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 363

8.14.7 ST\_3DExtent . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 364

8.14.8 Find\_SRID . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 365

8.14.9 ST\_Mem\_Size . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 366

8.14.10 ST\_Point\_Inside\_Circle . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 367

8.15 特殊函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 367

8.15.1 PostGIS\_AddBBox . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 367

8.15.2 PostGIS\_DropBBox . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 368

8.15.3 PostGIS\_HasBBox . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 369

9

栅格参考

370

9.1

栅格支持的数据类型 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 371

9.1.1

9.1.2

9.1.3

9.1.4

9.1.5

9.1.6

9.1.7

geomval . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 371

addbandarg . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 371

rastbandarg . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 371

raster . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 372

reclassarg . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 372

summarystats . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 373

unionarg . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 373

9.2

Raster Management . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 374

9.2.1

9.2.2

9.2.3

9.2.4

9.2.5

9.2.6

9.2.7

AddRasterConstraints . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 374

DropRasterConstraints . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 376

PostGIS\_GDAL\_Version . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 377

PostGIS\_Raster\_Lib\_Build\_Date . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 377

PostGIS\_Raster\_Lib\_Version . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 377

ST\_GDALDrivers . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 378

UpdateRasterSRID . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 381

9.3

栅格创建函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 382

9.3.1

9.3.2

9.3.3

ST\_AddBand . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 382

ST\_AsRaster . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 384

ST\_Band . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 386

xiii

9.3.4

9.3.5

9.3.6

ST\_MakeEmptyRaster . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 388

ST\_Tile . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 389

ST\_FromGDALRaster . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 391

9.4

栅格存取函数. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 392

9.4.1

9.4.2

9.4.3

9.4.4

9.4.5

9.4.6

9.4.7

9.4.8

9.4.9

ST\_GeoReference . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 392

ST\_Height . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 393

ST\_IsEmpty . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 393

ST\_MetaData . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 394

ST\_NumBands . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 395

ST\_PixelHeight . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 395

ST\_PixelWidth . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 396

ST\_ScaleX . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 397

ST\_ScaleY . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 398

9.4.10 ST\_RasterToWorldCoord . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 399

9.4.11 ST\_RasterToWorldCoordX . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 399

9.4.12 ST\_RasterToWorldCoordY . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 400

9.4.13 ST\_Rotation . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 401

9.4.14 ST\_SkewX . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 402

9.4.15 ST\_SkewY . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 403

9.4.16 ST\_SRID . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 403

9.4.17 ST\_Summary . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 404

9.4.18 ST\_UpperLeftX . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 405

9.4.19 ST\_UpperLeftY . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 405

9.4.20 ST\_Width . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 406

9.4.21 ST\_WorldToRasterCoord . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 406

9.4.22 ST\_WorldToRasterCoordX . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 407

9.4.23 ST\_WorldToRasterCoordY . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 408

9.5

波段存取函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 408

9.5.1

9.5.2

9.5.3

9.5.4

9.5.5

9.5.6

ST\_BandMetaData . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 408

ST\_BandNoDataValue . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 409

ST\_BandIsNoData . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 410

ST\_BandPath . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 411

ST\_BandPixelType . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 411

ST\_HasNoBand . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 412

9.6

栅格像元的存取和设定函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 413

9.6.1

9.6.2

9.6.3

9.6.4

ST\_PixelAsPolygon . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 413

ST\_PixelAsPolygons . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 414

ST\_PixelAsPoint . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 415

ST\_PixelAsPoints . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 415

xiv

9.6.5

9.6.6

9.6.7

9.6.8

9.6.9

ST\_PixelAsCentroid . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 416

ST\_PixelAsCentroids . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 417

ST\_Value . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 418

ST\_NearestValue . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 421

ST\_Neighborhood . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 422

9.6.10 ST\_SetValue . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 425

9.6.11 ST\_SetValues . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 425

9.6.12 ST\_DumpValues . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 433

9.6.13 ST\_PixelOfValue . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 434

9.7

栅格编辑函数. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 436

9.7.1

9.7.2

9.7.3

9.7.4

9.7.5

9.7.6

9.7.7

9.7.8

9.7.9

ST\_SetGeoReference . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 436

ST\_SetRotation . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 437

ST\_SetScale . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 437

ST\_SetSkew . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 438

ST\_SetSRID . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 439

ST\_SetUpperLeft . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 440

ST\_Resample . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 440

ST\_Rescale . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 441

ST\_Reskew . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 442

9.7.10 ST\_SnapToGrid . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 443

9.7.11 ST\_Resize . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 444

9.7.12 ST\_Transform . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 446

9.8

波段编辑函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 448

9.8.1

9.8.2

ST\_SetBandNoDataValue . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 448

ST\_SetBandIsNoData . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 449

9.9

波段的统计与分析函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 450

9.9.1

9.9.2

9.9.3

9.9.4

9.9.5

9.9.6

9.9.7

ST\_Count . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 450

ST\_CountAgg . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 451

ST\_Histogram . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 452

ST\_Quantile . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 454

ST\_SummaryStats . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 456

ST\_SummaryStatsAgg . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 458

ST\_ValueCount . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 459

9.10 栅格输出函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 462

9.10.1 ST\_AsBinary . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 462

9.10.2 ST\_AsGDALRaster . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 462

9.10.3 ST\_AsJPEG . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 463

9.10.4 ST\_AsPNG . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 464

9.10.5 ST\_AsTIFF . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 465

xv

9.11 栅格处理函数. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 466

9.11.1 Map Algebra . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 466

9.11.1.1 ST\_Clip . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 466

9.11.1.2 ST\_ColorMap . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 469

9.11.1.3 ST\_Intersection . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 472

9.11.1.4 ST\_MapAlgebra . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 474

9.11.1.5 ST\_MapAlgebra . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 479

9.11.1.6 ST\_MapAlgebraExpr . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 481

9.11.1.7 ST\_MapAlgebraExpr . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 483

9.11.1.8 ST\_MapAlgebraFct . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 488

9.11.1.9 ST\_MapAlgebraFct . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 492

9.11.1.10 ST\_MapAlgebraFctNgb . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 496

9.11.1.11 ST\_Reclass . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 498

9.11.1.12 ST\_Union . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 499

9.11.2 内置的地图代数回调函数. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 500

9.11.2.1 ST\_Distinct4ma . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 500

9.11.2.2 ST\_InvDistWeight4ma . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 501

9.11.2.3 ST\_Max4ma . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 502

9.11.2.4 ST\_Mean4ma . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 503

9.11.2.5 ST\_Min4ma . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 504

9.11.2.6 ST\_MinDist4ma . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 505

9.11.2.7 ST\_Range4ma . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 506

9.11.2.8 ST\_StdDev4ma . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 507

9.11.2.9 ST\_Sum4ma . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 508

9.11.3 数字高程模型(Elevation) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 509

9.11.3.1 ST\_Aspect . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 509

9.11.3.2 ST\_HillShade . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 511

9.11.3.3 ST\_Roughness . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 513

9.11.3.4 ST\_Slope . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 513

9.11.3.5 ST\_TPI . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 515

9.11.3.6 ST\_TRI . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 515

9.11.4 栅格转换成几何对象函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 516

9.11.4.1 Box3D . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 516

9.11.4.2 ST\_ConvexHull . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 517

9.11.4.3 ST\_DumpAsPolygons . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 518

9.11.4.4 ST\_Envelope . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 519

9.11.4.5 ST\_MinConvexHull . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 519

9.11.4.6 ST\_Polygon . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 520

9.12 栅格运算符 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 522

xvi

9.12.1 && . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 522

9.12.2 &< . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 522

9.12.3 &> . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 523

9.12.4 = . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 524

9.12.5 ~= . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 524

9.13 栅格和波段空间关系函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 525

9.13.1 ST\_Contains . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 525

9.13.2 ST\_ContainsProperly . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 526

9.13.3 ST\_Covers . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 527

9.13.4 ST\_CoveredBy . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 528

9.13.5 ST\_Disjoint . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 528

9.13.6 ST\_Intersects . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 529

9.13.7 ST\_Overlaps . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 530

9.13.8 ST\_Touches . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 531

9.13.9 ST\_SameAlignment . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 532

9.13.10 ST\_NotSameAlignmentReason . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 533

9.13.11 ST\_Within . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 534

9.13.12 ST\_DWithin . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 535

9.13.13 ST\_DFullyWithin . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 536

10 PostGIS Raster 常见问题

11 拓扑

537

541

11.1拓扑类型 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 541

11.1.1 getfaceedges\_returntype . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 541

11.1.2 TopoGeometry . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 542

11.1.3 validatetopology\_returntype . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 542

11.2 拓扑域 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 543

11.2.1 TopoElement . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 543

11.2.2 TopoElementArray . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 543

11.3 拓扑和拓扑几何类型管理函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 544

11.3.1 AddTopoGeometryColumn . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 544

11.3.2 DropTopology . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 545

11.3.3 DropTopoGeometryColumn . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 545

11.3.4 TopologySummary . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 546

11.3.5 ValidateTopology . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 547

11.4 拓扑构建函数. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 547

11.4.1 CreateTopology . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 547

11.4.2 CopyTopology . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 548

xvii

11.4.3 ST\_InitTopoGeo . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 548

11.4.4 ST\_CreateTopoGeo . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 549

11.4.5 TopoGeo\_AddPoint . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 550

11.4.6 TopoGeo\_AddLineString . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 550

11.4.7 TopoGeo\_AddPolygon . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 551

11.5 拓扑编辑函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 551

11.5.1 ST\_AddIsoNode . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 551

11.5.2 ST\_AddIsoEdge . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 552

11.5.3 ST\_AddEdgeNewFaces . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 552

11.5.4 ST\_AddEdgeModFace . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 553

11.5.5 ST\_RemEdgeNewFace . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 554

11.5.6 ST\_RemEdgeModFace . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 554

11.5.7 ST\_ChangeEdgeGeom . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 555

11.5.8 ST\_ModEdgeSplit . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 556

11.5.9 ST\_ModEdgeHeal . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 556

11.5.10 ST\_NewEdgeHeal . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 557

11.5.11 ST\_MoveIsoNode . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 557

11.5.12 ST\_NewEdgesSplit . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 558

11.5.13 ST\_RemoveIsoNode . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 559

11.6 拓扑存取函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 560

11.6.1 GetEdgeByPoint . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 560

11.6.2 GetFaceByPoint . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 560

11.6.3 GetNodeByPoint . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 561

11.6.4 GetTopologyID . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 562

11.6.5 GetTopologySRID . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 563

11.6.6 GetTopologyName . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 563

11.6.7 ST\_GetFaceEdges . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 564

11.6.8 ST\_GetFaceGeometry . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 564

11.6.9 GetRingEdges . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 565

11.6.10 GetNodeEdges . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 566

11.7 拓扑处理函数. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 566

11.7.1 Polygonize . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 566

11.7.2 AddNode . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 567

11.7.3 AddEdge . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 567

11.7.4 AddFace . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 568

11.7.5 ST\_Simplify . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 570

11.8 Topo几何对象创建函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 570

11.8.1 CreateTopoGeom . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 570

11.8.2 toTopoGeom . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 572

xviii

11.8.3 TopoElementArray\_Agg . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 573

11.9 拓扑几何类型编辑函数. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 574

11.9.1 clearTopoGeom . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 574

11.9.2 toTopoGeom . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 574

11.10拓扑几何对象存取函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 575

11.10.1 GetTopoGeomElementArray . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 575

11.10.2 GetTopoGeomElements . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 575

11.11拓扑几何对象输出函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 576

11.11.1 AsGML . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 576

11.11.2 AsTopoJSON . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 578

11.12拓扑空间关系函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 579

11.12.1 Equals . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 579

11.12.2 Intersects . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 580

12 PostGIS 扩展

581

12.1 Tiger Geocoder扩展 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 581

12.1.1 Drop\_Indexes\_Generate\_Script . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 581

12.1.2 Drop\_Nation\_Tables\_Generate\_Script . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 582

12.1.3 Drop\_State\_Tables\_Generate\_Script . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 583

12.1.4 Geocode . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 584

12.1.5 Geocode\_Intersection . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 586

12.1.6 Get\_Geocode\_Setting . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 587

12.1.7 Get\_Tract . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 588

12.1.8 Install\_Missing\_Indexes . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 588

12.1.9 Loader\_Generate\_Census\_Script . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 589

12.1.10 Loader\_Generate\_Script . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 591

12.1.11 Loader\_Generate\_Nation\_Script . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 592

12.1.12 Missing\_Indexes\_Generate\_Script . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 593

12.1.13 Normalize\_Address . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 594

12.1.14 Pagc\_Normalize\_Address . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 595

12.1.15 Pprint\_Addy . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 597

12.1.16 Reverse\_Geocode . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 597

12.1.17 Topology\_Load\_Tiger . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 599

12.1.18 Set\_Geocode\_Setting . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 601

xix

13 PostGIS 特殊函数索引

603

13.1 PostGIS Aggregate Functions . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 603

13.2 PostGIS SQL-MM Compliant Functions . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 603

13.3 PostGIS Geography Support Functions . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 608

13.4 PostGIS Raster Support Functions . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 610

13.5 PostGIS Geometry / Geography / Raster Dump Functions . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 614

13.6 PostGIS Box Functions . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 615

13.7 PostGIS Functions that support 3D . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 615

13.8 PostGIS Curved Geometry Support Functions . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 619

13.9 PostGIS Polyhedral Surface Support Functions . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 622

13.10PostGIS Function Support Matrix . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 624

13.11新的函数，性能提升的或有更新的函数. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 632

13.11.1 2.2版本的PostGIS 新函数或有提升的函数. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 632

13.11.2 2.1版本的PostGIS 新函数或有提升的函数. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 632

13.11.3 2.1版本有重大变化的PostGIS函数. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 636

13.11.4 2.0版本PostGIS Functions 新增函数，有变化或有提升的函数. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 637

13.11.5 2.0版本PostGIS Functions 有变化的函数. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 644

13.11.6 1.5版本PostGIS Functions 新增函数，有变化或有提升的函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 646

13.11.71.4版本PostGIS Functions 新增函数，有变化或有提升的函数 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 648

13.11.8 1.3版本新增函数. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 649

14 提交问题报告

650

14.1 提交软件bug . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 650

14.2 提交文档问题 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 650

A 附录

651

A.1 版本 2.2.0 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 651

A.2 版本 2.1.2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 651

A.2.1 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 651

A.2.2 提升的项目 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 652

A.3 版本 2.1.1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 652

A.3.1 重要进展 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 652

A.3.2 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 652

A.3.3 提升的项目 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 652

A.4 版本 2.1.0 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 652

A.4.1 重要及突破性进展 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 653

A.4.2 新特性 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 653

A.4.3 提升的项目 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 655

A.4.4 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 656

xx

A.4.5 已知的问题 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 657

A.5 版本 2.0.4 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 657

A.5.1 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 657

A.5.2 提升的项目 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 658

A.5.3 已知的问题 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 658

A.6 版本 2.0.3 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 658

A.6.1 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 658

A.6.2 提升的项目 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 658

A.7 版本 2.0.2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 659

A.7.1 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 659

A.7.2 提升的项目 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 660

A.8 版本 2.0.1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 660

A.8.1 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 660

A.8.2 提升的项目 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 661

A.9 版本 2.0.0 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 661

A.9.1 测试者 - 我们的无名英雄. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 662

A.9.2 重要及突破性进展 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 662

A.9.3 新特性 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 662

A.9.4 提升的项目 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 663

A.9.5 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 663

A.9.6 版本具体的经济支持. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 663

A.10 版本 1.5.4 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 663

A.10.1 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 664

A.11 版本 1.5.3 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 664

A.11.1 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 665

A.12 版本 1.5.2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 665

A.12.1 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 665

A.13 版本 1.5.1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 666

A.13.1 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 666

A.14 版本 1.5.0 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 666

A.14.1 接口稳定性 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 666

A.14.2 兼容性. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 667

A.14.3 新特性 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 667

A.14.4 提升的项目 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 667

A.14.5 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 668

A.15 版本 1.4.0 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 668

A.15.1 接口稳定性 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 668

A.15.2 兼容性. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 668

A.15.3 新特性 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 668

xxi

A.15.4 提升的项目 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 669

A.15.5 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 669

A.16 版本 1.3.6 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 669

A.17 版本 1.3.5 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 669

A.18 版本 1.3.4 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 670

A.19 版本 1.3.3 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 670

A.20 版本 1.3.2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 670

A.21 版本 1.3.1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 670

A.22 版本 1.3.0 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 670

A.22.1 新增的功能 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 670

A.22.2 性能提升 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 670

A.22.3 其他变更 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 671

A.23 版本 1.2.1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 671

A.23.1 变更 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 671

A.24 版本 1.2.0 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 671

A.24.1变更. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 671

A.25 版本 1.1.6 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 671

A.25.1 升级 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 671

A.25.2 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 672

A.25.3 其他的变化 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 672

A.26 版本 1.1.5 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 672

A.26.1 升级. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 672

A.26.2 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 672

A.26.3 新特性 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 672

A.27 版本 1.1.4 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 672

A.27.1 升级. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 673

A.27.2 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 673

A.27.3 Java 变化 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 673

A.28 版本 1.1.3 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 673

A.28.1 升级. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 673

A.28.2 Bug 修复 及 更正 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 673

A.28.3 新功能 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 674

A.28.4 JDBC 驱动变化 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 674

A.28.5 其他变化 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 674

A.29 版本 1.1.2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 674

A.29.1 升级. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 674

A.29.2 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 674

A.29.3 新功能 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 675

A.29.4 其他变化 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 675

xxii

A.30 版本 1.1.1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 675

A.30.1 升级. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 675

A.30.2 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 675

A.30.3 新功能 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 675

A.31 版本 1.1.0 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 676

A.31.1 经济支持者. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 676

A.31.2 升级. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 676

A.31.3 新函数. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 676

A.31.4 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 677

A.31.5 函数语法变化 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 677

A.31.6 性能提升 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 677

A.31.7 JDBC2 驱动可以使用 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 677

A.31.8 其他新功能 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 677

A.31.9 其他变化 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 677

A.32 版本 1.0.6 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 678

A.32.1 升级. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 678

A.32.2 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 678

A.32.3 提升 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 678

A.33 版本 1.0.5 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 678

A.33.1 升级. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 678

A.33.2 库变化. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 679

A.33.3 加载器变化 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 679

A.33.4 其他变化 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 679

A.34 版本 1.0.4 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 679

A.34.1 升级. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 679

A.34.2 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 679

A.34.3 提升的功能. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 680

A.35 版本 1.0.3 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 680

A.35.1 升级. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 680

A.35.2 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 680

A.35.3 提升的功能. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 680

A.36 版本 1.0.2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 680

A.36.1 升级. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 681

A.36.2 Bug 修复 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 681

A.36.3 提升的功能. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 681

A.37 版本 1.0.1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 681

A.37.1 升级. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 681

A.37.2 库变化 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 681

A.37.3 其他变化及新增 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 681

xxiii

A.38 版本 1.0.0 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 682

A.38.1 升级. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 682

A.38.2 库变化. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 682

A.38.3 其他变化及新增 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 682

A.39 版本 1.0.0RC6 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 682

A.39.1 升级. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 682

A.39.2 库变化. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 682

A.39.3 脚本变化. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 682

A.39.4 其他变化 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 683

A.40 版本 1.0.0RC5 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 683

A.40.1 升级. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 683

A.40.2 库变化. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 683

A.40.3 其他变化 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 683

A.41 版本 1.0.0RC4 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 683

A.41.1 升级. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 683

A.41.2 库变化. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 683

A.41.3 脚本变化. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 684

A.41.4 其他变化 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 684

A.42 版本 1.0.0RC3 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 684

A.42.1 升级. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 684

A.42.2 库变化. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 684

A.42.3 脚本变化. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 684

A.42.4 JDBC 变化. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 685

A.42.5 其他变化 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 685

A.43 版本 1.0.0RC2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 685

A.43.1 升级. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 685

A.43.2 库变化. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 685

A.43.3 脚本变化. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 685

A.43.4 其他变化 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 686

A.44 版本 1.0.0RC1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 686

A.44.1 升级. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 686

A.44.2 变化. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 686

摘要

PostGIS是一个对象关系型数据库系统PostgreSQL的扩展，它能吧GIS（地理信息系统）类型对象存储在数据库中。

PostGIS有基于GiST的-R树空间索引的支持以及丰富的分析和GIS对象的处理函数支持



这是2.2.0版本的开发手册

这项工作得到Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 License的许可. 你可以以任何你想要的方式使用这份材料，但是我们希望你能对PostGIS项目提供资金上的支持，无论来自于哪里的开发者，请访问如下链接[http://postgis.net.](http://postgis.net)

1 / 686

# Chapter 1

## 简介

PostGIS最早作为一种空间数据库技术研究项目，由Refractions Research Inc所开发。Refractions公司是一个GIS和数据库咨询公司，他们在Victoria, British Columbia, Canada均有业务开展，专注于数据集成和定制化软件开发。我们计划继续支持和发展PostGIS以便支持一系列重要的GIS功能，包括对OpenGIS的完全支持，高级拓扑构建(coverages, surfaces, networks类型),方便用户浏览和编辑GIS数据的桌面用户界面工具以及基于web的访问工具。PostGIS是OSGeo基金会的孵化项目。 PostGIS的目前正在不断改善，许多FOSS4G开发商以及受益于PostGIS功能性和全面性的全世界企业的资助。

在PostGIS的项目指导委员会（PSC）确立PostGIS项目的大方向，发布周期，文档以并为PostGIS的项目努力推广此外，PSC还提供了一般的用户支持，接受并核准来自PostGIS社区的补丁，同时对涉及到PostGIS的一些问题例如开发者提交代码入口、新的PSC成员和重要的API变更进行投票决策。

下面是目前委员会的成员

Mark Cave-Ayland ：协助bug 修复和维护工作，维护PostGIS和PostgreSQL版本映射，空间索引的选择和绑定，shp文件的loader和dumper工具，Shapefile格式的GUI装载工具，集成新功能以及新功能的提升

Regina Obe ：版本构建维护，windows版本的生成和测试版本的构建，文档，对PostGIS新用户群体的支持，X3D支持，Tiger Geocoder地理编码器插件的支持，管理函数和对新功能或主要代码变更后的冒烟测试

译者注：冒烟测试是一种测试方法。

Bborie Park：网格开发，与GDAL进行集成,网格装载工具开发，用户支持，一般的bug修复，在不同操作系统(Slackware, Mac, Windows等等)上的测试。

Paul Ramsey (委员会主席)：PostGIS 项目的联合创始人。一般的bug修复，地理学方面支持，地理和几何类型索引支持(2D, 3D, nD 索引及任意空间索引) ，基础几何类型的内部结构,维护PointCloud (开发中)，GEOS的功能集成，并维护与GEOS的版本映射关系，维护PostGIS的加载和转储工具，Shapefile格式的GUI装载工具。

Sandro Santilli ：bug修复和维护，GEOS的功能集成，并维护与GEOS的版本一致、兼容，拓扑方面支持，栅格网络以及底层的接口功能。

**1.2 当前核心贡献人**

Jorge Arévalo ：栅格功能开发，GDAL驱动支持，loader工具支持

Nicklas Avén ：距离功能提升(包括3D距离和关系函数)及新增，Tiny WKB格式输出(TWKB)(开发中)和一般用户支持

Olivier Courtin：XML(KML,GML)/GeoJSON函数输入输出支持，3D支持和bug修复

Mateusz Loskot ：维护Cmake对PostGIS的支持，构建用Python编写的基础栅格加载工具和底层的栅格API函数维护

Pierre Racine ：栅格总体架构，原型和代码支持。

David Zwarg：栅格开发(主要是地图代数分析函数的开发)

3 / 686

**1.3 历史核心贡献者**

Chris Hodgson： PSC前成员，一般开发，网站和版本构建维护， OSGeo 孵化管理

Kevin Neufeld ：PSC前成员，文档和文档支持工具维护，版本构建维护，PostGIS新闻组高级用户支持，PostGIS功能提升维护

Dave Blasby ：PostGIS最早开发和联合创始人。Dave编写了PostGIS服务端对象，索引绑定和许多服务端的分析函数

Jeff Lounsbury：PostGIS最早开发成员之一，Shape file的加载和转储工具编写者， 当前的PostGIS项目的代表成员。

Mark Leslie ：持续对PostGIS维护，以及核心函数的开发，提升PostGIS对曲线的支持，Shapeﬁle GUI 加载工具的开发。

**1.4 其他贡献者**

个人贡献者按照字母排序如下: Alex Bodnaru, Alex Mayrhofer, Andrea Peri, Andreas Forø Tollefsen, An-dreas eumann, Anne Ghisla, Barbara Phillipot, Ben Jubb, Bernhard Reiter, Brian Hamlin, Bruce Rindahl, Bruno WolffIII, Bryce L. Nordgren, Carl Anderson, Charlie Savage, Dane Springmeyer, David Skea, David Techer, Eduin Carrillo,Even Rouault, Frank Warmerdam, George Silva, Gerald Fenoy, Gino Lucrezi, Guillaume Lelarge, IIDA Tetsushi, Ingvild

Nystuen, Jason Smith, Jeff Adams, Jose Carlos Martinez Llari, Kashif Rasul, Klaus Foerster, Kris Jurka, Leo Hsu, Loic

Dachary, Luca S. Percich, Maria Arias de Reyna, Mark Sondheim, Markus Schaber, Maxime Guillaud, Maxime van Nop-

pen, Michael Fuhr, Nathan Wagner, Nathaniel Clay, Nikita Shulga, Norman Vine, Rafal Magda, Ralph Mason, Richard

Greenwood, Silvio Grosso, Steffen Macke, Stephen Frost, Tom van Tilburg, Vincent Picavet

企业赞助者：这些企业公司对PostGIS项目予以公司内部的开发者的时间方便，项目托管或者直接的资金支持，按照字母排序如下：Arrival 3D, Associazione Italiana per l’Informazione Geograﬁca Libera (GFOSS.it), AusVet, Aven-

cia, Azavea, Cadcorp, CampToCamp, City of Boston (DND), Clever Elephant Solutions, Cooperativa Alveo, Deimos

Space, Faunalia, Geographic Data BC, Hunter Systems Group, Lidwala Consulting Engineers, LisaSoft, Logical Tracking

& Tracing International AG, Michigan Tech Research Institute, Natural Resources Canada, Norwegian Forest and Land-

scape Institute, OpenGeo, OSGeo, Oslandia, Palantir Technologies, Paragon Corporation, R3 GIS, Refractions Research,

Regione Toscana-SIGTA, Safe Software, Sirius Corporation plc, Stadt Uster, UC Davis Center for Vectorborne Diseases,

University of Laval, U.S Department of State (HIU), Vizzuality, Zonar Systems

集体发起的活动：我们发起的这些活动是为了得到一些急需的功能以便服务大批用户。每个活动具体地集中在一个特定的功能或若干功能。

每个赞助者捐助所需资金的一小部分，而有了足够的人或者企业捐助，我们就有了用于支付这样非常有帮助意义的工作。如果你有一项功能的想法，并认为许多人会一起集资，请把你的想法发送至PostGIS的新闻组，让我们一起实现它。

PostGIS 2.0.0是我们的第一个尝试这样策略的版本。我们使用PledgeBank网站，我们成功地进行了两次集资活动(尼玛中国是犯法的啊)。分别是：

[postgistopology](http://www.pledgebank.com/postgistopology)项目 ：10多个赞助者，每个贡献了250美元用于构建2.0.0版本的PostGIS的拓扑几何功能以及加强PostGIS的拓扑功能，这次活动成功了。

[postgis64windows](http://www.pledgebank.com/postgis64windows) 项目：20多个赞助者，每个贡献了100美元用于构建PostGIS在64位Windows系统上的版本。这次活动成功了，我们发布了在PostgreSQL的工具Stack Builder上的PostGIS 2.0.1 的64位版本- 20 someodd sponsors each contributed $100 USD to pay for the work needed to work out PostGIS

4 / 686

重要的库支持：几何图形库GEOS的几何类型对象操作库，Martin Davis对GEOS的算法工作支持，持续的维护，以及Mateusz Loskot, Sandro Santilli (strk), Paul Ramsey等人的支持。

GDAL:地理空间数据抽象库，由Frank Warmerdam等人开发，用于支撑许多自PostGIS 2.0.0版本开始引入的栅格功能。另一个角度来说，对PostGIS的提升支持反过来又促进了GDAL项目的发展

Proj4:地图投影库，由Gerald Evenden and Frank Warmerdam开发并维护。

最后但同样重要的是PostgreSQL数据库，PostGIS所依赖的根本。没有PostgreSQL的扩展性、优秀的查询优化器、GIST索引支持、完善的SQL特性支持，许多PostGIS的快速及灵活性是不可能发挥出来的。

•最新的软件，文档和新闻条目可在PostGIS的网站，http://postgis.net。

•有关GEOS几何操作库的更多信息，请访问：http：//trac.osgeo.org/geos/。

•有关Proj4重投影库的更多信息，请http://trac.osgeo.org/proj/。

•关于PostgreSQL数据库的更多信息，请访问PostgreSQL的主站点http://www.postgresql.org。

•关于GiST的索引的更多信息，请访问PostgreSQL的开发GiST的网站，http://www.sai.msu.su/~megera/[postgres/gist/.](http://www.sai.msu.su/~megera/postgres/gist/)

•关于MapServer的互联网地图服务器的更多信息，请http://mapserver.org。

•“简单特性规范的SQL支持”可在OpenGIS Consortium网站：<http://www.opengeospatial.org/>查看