

KiCad 插件

Table of Contents

KiCad 插件系 介	2
插件	2
教程：3D插件	4
基本的 3D 插件	4
高 3D 插件	9
用程序 程接口 (API)	11
插件 API	11
景 API	14

KiCad 插件系

版

本文档版 所有 © 2016，其 献者如下所列。您可以根据 GNU 通用公共可
(<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>)，版本 3 或更高版本，或知 共享署名 可
(<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>)，版本 3.0 或更高版本的条款分 和/或修改它。

本指南中的所有商 均属于其合法所有者。

献者

Cirilo Bernardo

翻 人

taotieren <admin@taotieren.com>, 2019, 2020, 2021.

Telegram 体中文交流群: https://t.me/KiCad_zh_CN

反

将任何 告、建 或新版本引 到此：

- 于 KiCad 文档: <https://gitlab.com/kicad/services/kicad-doc/issues>
- 于 KiCad 件: <https://gitlab.com/kicad/code/kicad/issues>
- 于 KiCad 件 i18n: <https://gitlab.com/kicad/code/kicad-i18n/issues>

出版日期和 件版本

2016 年 1 月 29 日出版。

KiCad 插件系 介

KiCad 插件系 是一个使用共享 展 KiCad 功能的框架。使用插件的一个主要 点是在开 插件 没有必要重建 KiCad 套件; 事 上, 可以借助 KiCad 源代 中的一小 构建插件。通 确保开 人 与正在开 的插件直接相 的代 从而减少每个构建和 周期所需的 在插件开 期 除构建 KiCad 的要求极大地提高了工作效率。

插件最初是 3D 模型 看器开 的, 因此可以支持更多 型的 3D 模型, 而无需 支持的每种新模型 型的 KiCad 源 行重大更改。插件框架后来被推广, 以便将来开 人 可以 建不同 型的插件。目前, 只有 3D 插件在 KiCad 中 但可以想象最 将开 PCB 插件, 以使用 能 数据 入器和 出器。

插件

插件分 插件 因 每个插件都解决了特定域中的 因此需要 域独有的接口。例如, 3D 模型插件从文件加 3D 模型数据并将 数据 可由 3D 看器 示的格式。PCB 入/ 出插件将 取 PCB 数据并 出 其他 气或机械数据格式, 或将外部格式 KiCad PCB。目前只开 了 3D 插件 它将成 本文档的重点。

插件 需要在 KiCad 源代 中 建代 来管理插件代 的加 在 KiCad 源代 中, 文件 'plugins/ldr/pluginldr.h' 声明了所有插件加 器的基 个 声明了我 期望在任何 KiCad 插件 (板代 中找到的最基本的函数, 它的 提供了插件加 器和可用插件之 的版本兼容性的基本 'plugins/ldr/3d/pluginldr3D.h' 声明了 3D 插件 的加 器。加 器 加 定的插件并使其功能可用于 KiCad。插件加 器的每个 例代表一个 的插件 并充当 KiCad 和插件功能之 的透明 梁。加 器不是 KiCad 中支持插件所需的唯一代 我 需要代 来 插件和代 以通 插件加 器 用插件的功能。在 3D 插件的情况下, 和 用功能都包含在 S3D_CACHE 中。

除非正在开 新的插件 否 插件开 人 不需要 心 KiCad 管理插件的内部代 的 ; 插件只需要定义其特定插件 声明的函数。

'include/plugins/kicad_plugin.h' 声明了所有 KiCad 插件所需的泛型函数; 些函数 插件 提供特定插件的名称, 提供插件 API 的版本信息, 提供特定插件的版本信息, 并提供插件 API 的基本版本兼容性 而言之, 些功能是 :

```

/* 返回命名插件 的 UTF-8 字符串 */
/* Return a UTF-8 string naming the Plugin Class */
char const* GetKicadPluginClass( void );

/* 返回插件 API的版本信息 */
/* Return version information for the Plugin Class API */
void GetClassVersion( unsigned char* Major, unsigned char* Minor,
    unsigned char* Patch, unsigned char* Revision );

/*
    如果插件中 了版本 返回 true。
    确定 定的插件 API 是否兼容。
    Return true if the version check implemented in the plugin
    determines that the given Plugin Class API is compatible.
*/
bool CheckClassVersion( unsigned char Major,
    unsigned char Minor, unsigned char Patch, unsigned char Revision );

/* 返回具体插件的名称, 例如 "PLUGIN_3D_VRML" */
/* Return the name of the specific plugin, for example "PLUGIN_3D_VRML" */
const char* GetKicadPluginName( void );

/* 返回特定插件的版本信息 */
/* Return version information for the specific plugin */
void GetPluginVersion( unsigned char* Major, unsigned char* Minor,
    unsigned char* Patch, unsigned char* Revision );

```

插件 PLUGIN_3D

‘include/plugins/3d/3d_plugin.h’ 声明了必 由所有 3D 插件 的函数, 并定义了插件所需的 多函数以及用 不得重新 的函数。用 不得重新 的已定义函数是：

```

/* 返回插件 名 "PLUGIN_3D" */
/* Returns the Plugin Class name "PLUGIN_3D" */
char const* GetKicadPluginClass( void );

/* 返回 PLUGIN_3D API 的版本信息 */
/* Return version information for the PLUGIN_3D API */
void GetClassVersion( unsigned char* Major, unsigned char* Minor,
    unsigned char* Patch, unsigned char* Revision );

/*
    行由的开 人 制 行的基本版本
    PLUGIN_3D 的加 器, 如果。
    通
    Performs basic version checks enforced by the developers of
    the loader for the PLUGIN_3D class and returns true if the
    checks pass
*/
bool CheckClassVersion( unsigned char Major, unsigned char Minor,
    unsigned char Patch, unsigned char Revision );

```

用 必 的功能如下：

```

/* 返回插件支持的 展字符串数 */
/* Return the number of extension strings supported by the plugin */
int GetNExtensions( void );

/*
    返回 求的 展字符串;有效 0 到
    GetNExtensions() - 1
    Return the requested extension string; valid values are 0 to
    GetNExtensions() - 1
*/
char const* GetModelExtension( int aIndex );

/* 返回插件支持的文件 器 数 */
/* Return the total number of file filters supported by the plugin */
int GetNFilters( void );

/*
    返回 求的文件 器;有效 0 到。
    GetNFilters() - 1
    Return the file filter requested; valid values are 0 to
    GetNFilters() - 1
*/
char const* GetFileFilter( int aIndex );

/*
    如果插件可以渲染 种 型的 3D 模型, 返回 true。
    在某些情况下, 插件可能尚未提供可 模型。
    并且必 返回 false。
    Return true if the plugin can render this type of 3D model.
    In some cases a plugin may not yet provide a visual model
    and must return false.
*/
bool CanRender( void );

/* 加 指定的模型并返回指向其可 化模型数据的指 */
/* Load the specified model and return a pointer to its visual model data */
SCENEGRAPH* Load( char const* aFileName );

```

教程：3D插件

本 包含 PLUGIN_3D 的两个非常 的插件的描述, 并引 用 完成代 的 置和构建。

基本的 3D 插件

本教程将引 用 开 一个名 “PLUGIN_3D_DEMO1” 的非常基本的 3D 插件。本教程的目的只是 了演示一个非常基本的 3D 插件的构造, 除了提供一些允 KiCad 用 在 3D 模型 文件名的 字符串之外什么都不做。 里演示的代 是任何 3D 插件的 最低要求, 可以用作 建更高 插件的模板。

了构建演示 目, 我 需要以下内容：

- [CMake](#)
-

KiCad 插件

- KiCad 景 'kicad_3dsg'

要自 KiCad 和我 将使用 CMake FindPackage 脚本; 如果相 的文件安装到 '\${KICAD_ROOT_DIR}/kicad' 并且 KiCad Scene Graph 安装在 '\${KICAD_ROOT_DIR}/lib' 中, 本教程中提供的脚本 适用于 Linux 和 Windows。

要开始, 让我 建一个 目目 和 FindPackage 脚本 :

```

mkdir demo && cd demo
export DEMO_ROOT=${PWD}
mkdir CMakeModules && cd CMakeModules
cat > FindKICAD.cmake << _EOF
find_path( KICAD_INCLUDE_DIR kicad/plugins/kicad_plugin.h
    PATHS ${KICAD_ROOT_DIR}/include $ENV{KICAD_ROOT_DIR}/include
    DOC "Kicad plugins header path."
)

if( NOT ${KICAD_INCLUDE_DIR} STREQUAL "KICAD_INCLUDE_DIR-NOTFOUND" )

    # 从 sg_version.h 中提取版本信息
    # attempt to extract the version information from sg_version.h
    find_file( KICAD_SGVERSION sg_version.h
        PATHS ${KICAD_INCLUDE_DIR}
        PATH_SUFFIXES kicad/plugins/3dapi
        NO_DEFAULT_PATH )

    if( NOT ${KICAD_SGVERSION} STREQUAL "KICAD_SGVERSION-NOTFOUND" )

        # 提取 "#define KICADSG_VERSION*" 行
        # extract the "#define KICADSG_VERSION*" lines
        file( STRINGS ${KICAD_SGVERSION} _version REGEX "^#define.*KICADSG_VERSION.*" )

        foreach( SVAR ${_version} )
            string( REGEX MATCH KICADSG_VERSION_[M,A,J,O,R,I,N,P,T,C,H,E,V,I,S]* _VARNAME
                ${SVAR} )
            string( REGEX MATCH [0-9]+ _VALUE ${SVAR} )

            if( NOT ${_VARNAME} STREQUAL "" AND NOT ${_VALUE} STREQUAL "" )
                set( ${_VARNAME} ${_VALUE} )
            endif()

        endforeach()

        # 确保 NOT SG3D_VERSION* 的计算 果 "0"
        # ensure that NOT SG3D_VERSION* will evaluate to '0'
        if( NOT _KICADSG_VERSION_MAJOR )
            set( _KICADSG_VERSION_MAJOR 0 )
        endif()

        if( NOT _KICADSG_VERSION_MINOR )
            set( _KICADSG_VERSION_MINOR 0 )
        endif()

        if( NOT _KICADSG_VERSION_PATCH )
            set( _KICADSG_VERSION_PATCH 0 )
        endif()

        if( NOT _KICADSG_VERSION_REVISION )
            set( _KICADSG_VERSION_REVISION 0 )
        endif()

        set( KICAD_VERSION
            ${_KICADSG_VERSION_MAJOR}.${_KICADSG_VERSION_MINOR}.${_KICADSG_VERSION_PATCH}.${_KICADSG_VERSION_REVISION} )
        unset( KICAD_SGVERSION CACHE )

    endif()
endif()

```

必 安装 Kicad 及其插件 ；如果将它 安装到用 目 或 Linux 上的 ‘opt’ 下，或者您使用的是 Windows 需要将 ‘KICAD_ROOT_DIR’ 境 量 置 指向包含 KiCad ‘include’ 和 ‘lib’ 目 的目 于 OS X, 此 示的 FindPackage 脚本可能需要 行一些 整。

要配置和构建教程代 我 将使用 CMake 并 建一个 ‘CMakeLists.txt’ 脚本文件：

```
cd ${DEMO_ROOT}
cat > CMakeLists.txt << _EOF
# 声明 目名称
# declare the name of the project
project( PLUGIN_DEMO )

# 我 是否有具有所有必需功能的 CMake 版本
# check that we have a version of CMake with all required features
cmake_minimum_required( VERSION 2.8.12 FATAL_ERROR )

# 通知 CMake 何 可以找到 FindKICAD 脚本
# inform CMake of where to find the FindKICAD script
set( CMAKE_MODULE_PATH ${PROJECT_SOURCE_DIR}/CMakeModules )

# 已安装的 kicad 和
# attempt to discover the installed kicad headers and library
# 并 置 量： (and set the variables:)
# KICAD_INCLUDE_DIR
# KICAD_LIBRARY
find_package( KICAD 1.0 REQUIRED )

# 将 kicad include 目 添加到 器的搜索路径中
# add the kicad include directory to the compiler's search path
include_directories( ${KICAD_INCLUDE_DIR}/kicad )

# 建名 s3D_plugin_demo1 的插件
# create a plugin named s3d_plugin_demo1
add_library( s3d_plugin_demo1 MODULE
    src/s3d_plugin_demo1.cpp
)

_EOF
```

第一个演示 目非常基 ；它由一个文件 成，除了 器默认 之外没有外部 接依 我 首先 建一个源目

```
cd ${DEMO_ROOT}
mkdir src && cd src
export DEMO_SRC=${PWD}
```

在我 自己 建插件源：

s3d_plugin_demo1.cpp

```
#include <iostream>

// 3d_plugin.h 定义了 3D 插件所需的功能
// the 3d_plugin.h header defines the functions required of 3D plugins
#include "plugins/3d/3d_plugin.h"

// 定义 个插件的版本信息, 不要混淆
// define the version information of this plugin; do not confuse this
// 使用在 3d_plugin.h 中定义的插件 版本
// with the Plugin Class version which is defined in 3d_plugin.h
#define PLUGIN_3D_DEMO1_MAJOR 1
#define PLUGIN_3D_DEMO1_MINOR 0
#define PLUGIN_3D_DEMO1_PATCH 0
#define PLUGIN_3D_DEMO1_REVNO 0

// 用 提供此插件名称的函数
// implement the function which provides users with this plugin's name
const char* GetKicadPluginName( void )
{
    return "PLUGIN_3D_DEMO1";
}

// 用 提供此插件版本的功能
// implement the function which provides users with this plugin's version
void GetPluginVersion( unsigned char* Major, unsigned char* Minor,
    unsigned char* Patch, unsigned char* Revision )
{
    if( Major )
        *Major = PLUGIN_3D_DEMO1_MAJOR;

    if( Minor )
        *Minor = PLUGIN_3D_DEMO1_MINOR;

    if( Patch )
        *Patch = PLUGIN_3D_DEMO1_PATCH;

    if( Revision )
        *Revision = PLUGIN_3D_DEMO1_REVNO;

    return;
}

// 支持的 展名数量; 在 *NIX 系 上, 展名
// number of extensions supported; on *NIX systems the extensions are
// 提供两次-一次小写, 一次大写
// provided twice - once in lower case and once in upper case letters
#ifdef _WIN32
    #define NEXTS 7
#else
    #define NEXTS 14
#endif

// 支持的 器集数量
// number of filter sets supported
#define NFILS 5

// 定义此 展字符串和 器字符串
// define the extension strings and filter strings which this
// 插件将提供 用
// plugin will supply to the user
```


此源文件 是 3D 插件的所有最低要求。 插件不会 渲染模型生成任何数据，但它可以 KiCad 提供支持的模型文件 展名和文件 展名 器列表，以增 3D 模型文件 框。在 KiCad 中， 展字符串用于 可用于加 指定模型的插件；例如，如果插件是 ‘wrl’，那么 KiCad 将 用声称支持 展 ‘wrl’ 的每个插件，直到插件返回可 化数据。每个插件提供的文件 器将 到 3D 文件 器 框，以改善 UI。

要构建插件：

```
cd ${DEMO_ROOT}
# export KICAD_ROOT_DIR if necessary
mkdir build && cd build
cmake .. && make
```

插件将被构建但未安装; 如果要加 插件，必 将插件文件 制到 KiCad 的插件目

高 3D 插件

本教程将引 用 开 名 “PLUGIN_3D_DEMO2” 的 3D 插件。本教程的目的是演示 KiCad 器可以渲染的非常基本的 景 的构造。 插件声称 理 ‘txt’ 型的文件。 然文件必 存在，以便 存管理器 用插件，但此插件不 理文件内容; 相反，插件只是 建一个包含一 四面体的 景 本教程假定第一个教程已完成，并且已 建 CMakeLists.txt 和 FindKICAD.cmake 脚本文件。

将新的源文件放在与上一个教程的源文件相同的目 中，我 将 展上一个教程的 CMakeLists.txt 文件来构建本教程。由于 个插件会 KiCad 建一个 景 我需要 接到 KiCad 的 景 ‘kicad_3dsg’。KiCad 的 景 提供了一 可用于构建 景 象的 ； 景 象是 3D 存管理器使用的中 数据可 化格式。所有支持模型可 化的插件都必 通 此 将模型数据 景

第一步是 展 ‘CMakeLists.txt’ 来构建 个教程 目：

```
cd ${DEMO_ROOT}
cat >> CMakeLists.txt << _EOF
add_library( s3d_plugin_demo2 MODULE
    src/s3d_plugin_demo2.cpp
)

target_link_libraries( s3d_plugin_demo2 ${KICAD_LIBRARY} )
_EOF
```

在我 切 到源目 并 建源文件：

```
cd ${DEMO_SRC}
```

s3d_plugin_demo2.cpp

```
#include <cmath>
// 3D 插件 声明
// 3D Plugin Class declarations
#include "plugins/3d/3d_plugin.h"
// KiCad 景 形 接口
// interface to KiCad Scene Graph Library
#include "plugins/3dapi/ifsg_all.h"

// 插件的版本信息
// version information for this plugin
#define PLUGIN_3D_DEMO2_MAJOR 1
#define PLUGIN_3D_DEMO2_MINOR 0
#define PLUGIN_3D_DEMO2_PATCH 0
#define PLUGIN_3D_DEMO2_REVNO 0

// 提供此插件的名称
// provide the name of this plugin
const char* GetKicadPluginName( void )
{
    return "PLUGIN_3D_DEMO2";
}

// 提供此插件的版本
// provide the version of this plugin
void GetPluginVersion( unsigned char* Major, unsigned char* Minor,
    unsigned char* Patch, unsigned char* Revision )
{
    if( Major )
        *Major = PLUGIN_3D_DEMO2_MAJOR;

    if( Minor )
        *Minor = PLUGIN_3D_DEMO2_MINOR;

    if( Patch )
        *Patch = PLUGIN_3D_DEMO2_PATCH;

    if( Revision )
        *Revision = PLUGIN_3D_DEMO2_REVNO;

    return;
}

// 支持的 展数量
// number of extensions supported
#ifdef _WIN32
#define NEXTS 1
#else
#define NEXTS 2
#endif

// 支持的 器集数量
// number of filter sets supported
#define NFILS 1

static char ext0[] = "txt";

#ifdef _WIN32
static char fil0[] = "demo (*.txt)|*.txt";
#else
```

用程序 程接口 (API)

插件通用程序 程接口 (API) 每个插件 都有其特定的 API, 在 3D 插件教程中, 我已 看到了由 “3d_plugin.h” 声明的 3D 插件 API 的示例。插件也可能依 于 KiCad 源代 中定义的其他 API; 在 3D 插件的情况下, 支持模型可 化的所有插件必 与 ‘ifsg_all.h’ 及其包含的 中声明的 Scene Graph API 交互。

本 描述了插件 可能需要的插件 API 和其他 KiCad API 的 信息。

插件 API

目前只有一个 KiCad 声明的插件 3D 插件 所有 KiCad 插件 都必 文件 ‘kicad_plugin.h’ 中声明的一 基本函数; 些声明称 Base Kicad 插件 不存在 Base Kicad 插件 的 ; 文件的存在 粹是 了确保插件开 人 在每个插件 中 些定义的函数。

在 KiCad 中, 插件加 器的每个 例都 了插件提供的 API, 就像插件加 器是提供插件服 的 一 是通 Plugin 加 器 的, 提供包含与插件 的 似的函数名的公共接口; 如果例如没有加 插件, 参数列表可以 化以适 向用 通知可能遇到的任何 的需要。在内部, 插件加 器使用存 的指 指向每个 API 函数, 以代表用 用每个函数。

API : Base Kicad 插件

Base Kicad 插件 由 文件 ‘kicad_plugin.h’ 定义。此 必 包含在所有其他插件 的声明中; 例如, 参 文件 ‘3d_plugin.h’ 中的 3D 插件 声明。 些函数的原型在 《 plugin-classes (插件- Plugin Classes (插件 中 要描述。API 由 “pluginldr.cpp” 中定义的基本插件加 器

了帮理解基本 KiCad 插件 所需的功能, 我 必 看基本插件 Loader 中 生的情况。Plugin Loader 声明了一个虚函数 ‘Open()’, 它接受要加 的插件的完整路径。在特定的插件 加 器中 ‘Open()’ 函数最初将 用基本插件加 器的受保 的 ‘open()’ 函数; 个基 ‘open()’ 函数 找到每个必需的基本插件函数的地址; 一旦 索到每个函数的地址, 就会 制 行一些

1. 用插件 ‘GetKicadPluginClass()’, 并将 果与插件加 器 提供的插件 字符串 行比 ; 如果 些字符串不匹配, 打开的插件不适用于 Plugin Loader 例。
2. 用插件 ‘GetClassVersion()’ 来 索插件 的插件 API 版本。
3. 插件加 器虚 ‘GetLoaderVersion()’ 函数被 用以 索由加 器 的插件 API 版本。
4. 插件和加 器 告的插件 API 版本必 具有相同的主版本号, 否 它 被认 是不兼容的。 是最基本的版本 它 由基本插件加 器 制 行。
5. 使用插件加 器的插件 API 版本信息 用插件 ‘CheckClassVersion()’; 如果插件支持 定版本, 返回 “true” 表示成功。如果成功, 加 器根据 ‘GetKicadPluginName()’ 和 ‘GetPluginVersion()’ 的 果 建一个 PluginInfo 字符串, 插件加 程在 Plugin Loader 的 ‘Open()’ 中

API : 3D 插件

3D 插件 由 文件 ‘3d_plugin.h’ 声明, 它 展了所需的插件函数, 如 《class-plugin-3d -插件-3d), Plugin Class (插件 PLUGIN_3D (插件_3D) 》中所述。相 的插件加 器在 ‘pluginldr3D.cpp’ 中定义, 除了所需的 API 函数之外, 加 器 了以下公共函数 :

```

/* 打开完整路径 "aFullFileName" 指定的插件 */
/* Open the plugin specified by the full path "aFullFileName" */
bool Open( const wxString& aFullFileName );

/* 当前打开的插件 */
/* Close the currently opened plugin */
void Close( void );

/* 索引插件加载器的插件 API 版本 */
/* Retrieve the Plugin Class API Version implemented by this Plugin Loader */
void GetLoaderVersion( unsigned char* Major, unsigned char* Minor,
    unsigned char* Revision, unsigned char* Patch ) const;

```

所需的 3D 插件 功能通 以下功能公开：

```

/* 如果没有加 插件, 返回插件 或 NULL */
/* returns the Plugin Class or NULL if no plugin loaded */
char const* GetKicadPluginClass( void );

/* 如果没有加 插件, 返回 FALSE */
/* returns false if no plugin loaded */
bool GetClassVersion( unsigned char* Major, unsigned char* Minor,
    unsigned char* Patch, unsigned char* Revision );

/* 如果 版本 失 或未加 插件, 返回 FALSE */
/* returns false if the class version check fails or no plugin is loaded */
bool CheckClassVersion( unsigned char Major, unsigned char Minor,
    unsigned char Patch, unsigned char Revision );

/* 返回插件名称, 如果没有加 插件, 返回 NULL */
/* returns the Plugin Name or NULL if no plugin loaded */
const char* GetKicadPluginName( void );

/*
    如果未加 任何插件, 返回 False, 否 返回参数。
    包含 GetPluginVersion() 的 果。
*/
/*
    returns false if no plugin is loaded, otherwise the arguments
    contain the result of GetPluginVersion()
*/
bool GetVersion( unsigned char* Major, unsigned char* Minor,
    unsigned char* Patch, unsigned char* Revision );

/*
    如果没有加 插件, 将 aPluginInfo 置 空字符串,
    否 将 aPluginInfo 置 以下形式的字符串:
    [名称]:[主要].[次要].[修 程序].[修订版本]其中。
    name = 由 GetKicadPluginClass() 提供的名称。
    主要、次要、修 程序、修订=版本信息来自。
    GetPluginVersion()。
*/
/*
    sets aPluginInfo to an empty string if no plugin is loaded,
    otherwise aPluginInfo is set to a string of the form:
    [NAME]:[MAJOR].[MINOR].[PATCH].[REVISION] where
    NAME = name provided by GetKicadPluginClass()
    MAJOR, MINOR, PATCH, REVISION = version information from
    GetPluginVersion()
*/
void GetPluginInfo( std::string& aPluginInfo );

```

在典型情况下, 用 将 行以下操作:

1. 建 'KICAD_PLUGIN_LDR_3D' 的 例。
2. 用 'Open("/path/to/myplugin.so")' 来打开一个特定的插件。必 返回 以确保根据需要加 插件。
3. 用由 'KICAD_PLUGIN_LDR_3D' 公开的任何 3D 插件 用。
- 4.

用 ‘Close()’来 取消 接) 插件。

5. ‘KICAD_PLUGIN_LDR_3D’ 例。

景 API

Scenegraph API 由 ‘ifsg_all.h’ 及其包含的 定义。API 由 多 助例程 成, 命名空 ‘S3D’, 在 ‘ifsg_api.h’ 中定义, 包装 由各种 ‘ifsg_*.h’ 定义; 包装器支持底 的 景 它 一起形成一个与 VRML2.0 静 景 兼容的 景 构。 构, 及其公共函数如下 :

sg_version.h

```
/*
  定义 SceneGraph 的版本信息。
  所有使用 Scenegraph 的插件都 包含 个
  并 照所 告的版本 版本信息。
  S3D::GetLibVersion() 以确保兼容性。
*/
/*
  Defines version information of the SceneGraph Classes.
  All plugins which use the scenegraph class should include this header
  and check the version information against the version reported by
  S3D::GetLibVersion() to ensure compatibility
*/

#define KICADSG_VERSION_MAJOR      2
#define KICADSG_VERSION_MINOR      0
#define KICADSG_VERSION_PATCH      0
#define KICADSG_VERSION_REVISION    0
```

sg_types.h

```
/*
    定义 SceneGraph 型；些 型。
    与 VRML2.0 点 型密切相
*/
/*
    Defines the SceneGraph Class Types; these types
    are closely related to VRML2.0 node types.
*/

namespace S3D
{
    enum SGTYPES
    {
        SGTYPE_TRANSFORM = 0,
        SGTYPE_APPEARANCE,
        SGTYPE_COLORS,
        SGTYPE_COLORINDEX,
        SGTYPE_FACESET,
        SGTYPE_COORDS,
        SGTYPE_COORDINDEX,
        SGTYPE_NORMALS,
        SGTYPE_SHAPE,
        SGTYPE_END
    };
};
```

‘sg_base.h’ 包含 scenegraph 使用的基本数据 型的声明。

```

/*
    是相当于 VRML2.0 的 RGB 色模型。
    RGB 模型，其中每种 色可能在。
    范 [0..1]。
*/
/*
    This is an RGB color model equivalent to the VRML2.0
    RGB model where each color may have a value within the
    range [0..1].
*/

class SGCOLOR
{
public:
    SGCOLOR();
    SGCOLOR( float aRVal, float aGVal, float aBVal );

    void GetColor( float& aRedVal, float& aGreenVal, float& aBlueVal ) const;
    void GetColor( SGCOLOR& aColor ) const;
    void GetColor( SGCOLOR* aColor ) const;

    bool SetColor( float aRedVal, float aGreenVal, float aBlueVal );
    bool SetColor( const SGCOLOR& aColor );
    bool SetColor( const SGCOLOR* aColor );
};

class SGPOINT
{
public:
    double x;
    double y;
    double z;

public:
    SGPOINT();
    SGPOINT( double aXVal, double aYVal, double aZVal );

    void GetPoint( double& aXVal, double& aYVal, double& aZVal );
    void GetPoint( SGPOINT& aPoint );
    void GetPoint( SGPOINT* aPoint );

    void SetPoint( double aXVal, double aYVal, double aZVal );
    void SetPoint( const SGPOINT& aPoint );
};

/*
    SGVECTOR 有 3 个分量(x, y, z) 似于一个点;但是。
    向量确保存 的 是 范化的, 并且。
    防止直接操作 件 量。
*/
/*
    A SGVECTOR has 3 components (x,y,z) similar to a point; however
    a vector ensures that the stored values are normalized and
    prevents direct manipulation of the component variables.
*/

class SGVECTOR
{
public:

```


‘IFSG_NODE’ 是所有 景 点的基 所有 scenegraph 象都 此 的公共函数，但在某些情况下，特定函数可能 特定 没有意义。

```

class IFSG_NODE
{
public:
    IFSG_NODE();
    virtual ~IFSG_NODE();

    /**
     * 功能
     * 除此包装器持有的 Scenegraph 象。
     */
    /**
     * Function Destroy
     * deletes the scenegraph object held by this wrapper
     */
    void Destroy( void );

    /**
     * 函数附加。
     * 将 定S GNODE* 与此包装器
     */
    /**
     * Function Attach
     * associates a given SGNODE* with this wrapper
     */
    virtual bool Attach( SGNODE* aNode ) = 0;

    /**
     * 函数 NewNode。
     * 建与此包装器 的新 点。
     */
    /**
     * Function NewNode
     * creates a new node to associate with this wrapper
     */
    virtual bool NewNode( SGNODE* aParent ) = 0;
    virtual bool NewNode( IFSG_NODE& aParent ) = 0;

    /**
     * 函数 GetRawPtr()。
     * 返回原始内部SGNODE指
     */
    /**
     * Function GetRawPtr()
     * returns the raw internal SGNODE pointer
     */
    SGNODE* GetRawPtr( void );

    /**
     * 函数 GetNodeType。
     * 返回此 点 例的 型。
     */
    /**
     * Function GetNodeType
     * returns the type of this node instance
     */
    S3D::SGTYPES GetNodeType( void ) const;

    /**
     * 函数 GetParent。
     * 返回指向此 象的父 SGNODE 的指

```

‘IFSG_TRANSFORM’ 似于 VRML2.0 Transform 点；它可以包含任意数量的子 IFSG_SHAPE 和 IFSG_TRANSFORM 点以及任意数量的引用的 IFSG_SHAPE 和 IFSG_TRANSFORM 点。有效的 景 必 有一个 “IFSG_TRANSFORM” 象作 根。

ifsg_transform.h

```
/**
 * IFSG_Transform
 *是 VRML 兼容 SCENEGRAPH 的包装。
 */
/**
 * Class IFSG_TRANSFORM
 * is the wrapper for the VRML compatible TRANSFORM block class SCENEGRAPH
 */

class IFSG_TRANSFORM : public IFSG_NODE
{
public:
    IFSG_TRANSFORM( bool create );
    IFSG_TRANSFORM( SGNODE* aParent );

    bool SetScaleOrientation( const SGVECTOR& aScaleAxis, double aAngle );
    bool SetRotation( const SGVECTOR& aRotationAxis, double aAngle );
    bool SetScale( const SGPOINT& aScale );
    bool SetScale( double aScale );
    bool SetCenter( const SGPOINT& aCenter );
    bool SetTranslation( const SGPOINT& aTranslation );

    /* 此 未 示的各种基 函数 */
    /* various base class functions not shown here */
};
```

‘IFSG_SHAPE’ 似于 VRML2.0 Shape 点;它必 包含 个子 点或引用 FACESET 点, 并且可以包含 个子 点或引用 APPEARANCE 点。

ifsg_shape.h

```
/**
 * IFSG_SHAPE
 * 是 SGSHAPE 的包装。
 */
/**
 * Class IFSG_SHAPE
 * is the wrapper for the SGSHAPE class
 */

class IFSG_SHAPE : public IFSG_NODE
{
public:
    IFSG_SHAPE( bool create );
    IFSG_SHAPE( SGNODE* aParent );
    IFSG_SHAPE( IFSG_NODE& aParent );

    /* 此 未 示的各种基 函数 */
    /* various base class functions not shown here */
};
```

‘IFSG_APPEARANCE’ 似于 VRML2.0 Appearance 点，但目前它只代表包含 Material 点的 Appearance 点的等价物。

```

class IFSG_APPEARANCE : public IFSG_NODE
{
public:
    IFSG_APPEARANCE( bool create );
    IFSG_APPEARANCE( SGNODE* aParent );
    IFSG_APPEARANCE( IFSG_NODE& aParent );

    bool SetEmissive( float aRVal, float aGVal, float aBVal );
    bool SetEmissive( const SGCOLOR* aRGBColor );
    bool SetEmissive( const SGCOLOR& aRGBColor );

    bool SetDiffuse( float aRVal, float aGVal, float aBVal );
    bool SetDiffuse( const SGCOLOR* aRGBColor );
    bool SetDiffuse( const SGCOLOR& aRGBColor );

    bool SetSpecular( float aRVal, float aGVal, float aBVal );
    bool SetSpecular( const SGCOLOR* aRGBColor );
    bool SetSpecular( const SGCOLOR& aRGBColor );

    bool SetAmbient( float aRVal, float aGVal, float aBVal );
    bool SetAmbient( const SGCOLOR* aRGBColor );
    bool SetAmbient( const SGCOLOR& aRGBColor );

    bool SetShininess( float aShininess );
    bool SetTransparency( float aTransparency );

    /* 此 未 示的各种基 函数 */
    /* various base class functions not shown here */

    /* 以下函数在。
       外 点, 并始 返回失 代
    /* the following functions make no sense within an
       appearance node and always return a failure code

        bool AddRefNode( SGNODE* aNode );
        bool AddRefNode( IFSG_NODE& aNode );
        bool AddChildNode( SGNODE* aNode );
        bool AddChildNode( IFSG_NODE& aNode );
    */
};

```

‘IFSG_FACESET’ 似于包含 IndexedFaceSet 点的 VRML2.0 Geometry 点。它必 包含 个子 点或引用 COORDS 点, 个子 COORDINDEX 点以及 个子 点或引用 NORMALS 点;另外可能有一个子 点或引用 COLORS 点。提供 化的法 计算功能以帮助用 将正常 分配 表面。与 VRML2.0 模 的偏差如下:

1. 法 始 是每个 点。
2. 色 是每个 点。
3. 坐 索引集必 描述三角形面。

ifsg_faceset.h

```
/**
 * IFSG_FACESET
 * 是 SGFACESET 的包装。
 */
/**
 * Class IFSG_FACESET
 * is the wrapper for the SGFACESET class
 */

class IFSG_FACESET : public IFSG_NODE
{
public:
    IFSG_FACESET( bool create );
    IFSG_FACESET( SGNODE* aParent );
    IFSG_FACESET( IFSG_NODE& aParent );

    bool CalcNormals( SGNODE** aPtr );

    /* 此 未 示的各种基 函数 */
    /* various base class functions not shown here */
};
```

ifsg_coords.h

```
/**
 * IFSG_COORDS
 * 是 SGCORDS 的包装器。
 */
/**
 * Class IFSG_COORDS
 * is the wrapper for SGCORDS
 */

class IFSG_COORDS : public IFSG_NODE
{
public:
    IFSG_COORDS( bool create );
    IFSG_COORDS( SGNODE* aParent );
    IFSG_COORDS( IFSG_NODE& aParent );

    bool GetCoordsList( size_t& alistSize, SGPOINT*& aCoordsList );
    bool SetCoordsList( size_t alistSize, const SGPOINT* aCoordsList );
    bool AddCoord( double aXValue, double aYValue, double aZValue );
    bool AddCoord( const SGPOINT& aPoint );

    /* 此 未 示的各种基 函数 */
    /* various base class functions not shown here */

    /* 以下函数在。
       点并始 返回失 代
    /* the following functions make no sense within a
       coords node and always return a failure code

        bool AddRefNode( SGNODE* aNode );
        bool AddRefNode( IFSG_NODE& aNode );
        bool AddChildNode( SGNODE* aNode );
        bool AddChildNode( IFSG_NODE& aNode );
    */
};
```

‘IFSG_COORDINDEX’ 似于 VRML2.0 coordIdx[] 集，除了它必 描述三角形面， 意味着索引的 数可以被 3 整除。

```

/**
 * IFSG_COORDINDEX
 * 是 SGCORDINDEX 的包装。
 */
/**
 * Class IFSG_COORDINDEX
 * is the wrapper for SGCORDINDEX
 */

class IFSG_COORDINDEX : public IFSG_INDEX
{
public:
    IFSG_COORDINDEX( bool create );
    IFSG_COORDINDEX( SGNODE* aParent );
    IFSG_COORDINDEX( IFSG_NODE& aParent );

    bool GetIndices( size_t& nIndices, int*& aIndexList );
    bool SetIndices( size_t nIndices, int* aIndexList );
    bool AddIndex( int aIndex );

    /* 此 未 示的各种基 函数 */
    /* various base class functions not shown here */

    /* 以下函数在。
       点并始 返回失 代
    /* the following functions make no sense within a
       coordindex node and always return a failure code

        bool AddRefNode( SGNODE* aNode );
        bool AddRefNode( IFSG_NODE& aNode );
        bool AddChildNode( SGNODE* aNode );
        bool AddChildNode( IFSG_NODE& aNode );
    */
};

```

‘IFSG_NORMALS’ 相当于 VRML2.0 Normals 点。

ifsg_normals.h

```
/**
 * IFSG_Normal
 * 是 SGNORMALS 的包装。
 */
/**
 * Class IFSG_NORMALS
 * is the wrapper for the SGNORMALS class
 */

class IFSG_NORMALS : public IFSG_NODE
{
public:
    IFSG_NORMALS( bool create );
    IFSG_NORMALS( SGNODE* aParent );
    IFSG_NORMALS( IFSG_NODE& aParent );

    bool GetNormalList( size_t& aListSize, SGVECTOR*& aNormalList );
    bool SetNormalList( size_t aListSize, const SGVECTOR* aNormalList );
    bool AddNormal( double aXValue, double aYValue, double aZValue );
    bool AddNormal( const SGVECTOR& aNormal );

    /* 此 未 示的各种基 函数 */
    /* various base class functions not shown here */

    /* 以下函数在。
       法 点并始 返回失 代
       /* the following functions make no sense within a
          normals node and always return a failure code

        bool AddRefNode( SGNODE* aNode );
        bool AddRefNode( IFSG_NODE& aNode );
        bool AddChildNode( SGNODE* aNode );
        bool AddChildNode( IFSG_NODE& aNode );
    */
};
```

‘IFSG_COLORS’ 似于 VRML2.0 colors[] 集。

ifsg_colors.h

```
/**
 * IFSG_COLOR
 * 是 SGCOLORS 的包装器。
 */
/**
 * Class IFSG_COLORS
 * is the wrapper for SGCOLORS
 */

class IFSG_COLORS : public IFSG_NODE
{
public:
    IFSG_COLORS( bool create );
    IFSG_COLORS( SGNODE* aParent );
    IFSG_COLORS( IFSG_NODE& aParent );

    bool GetColorList( size_t& aListSize, SGCOLOR*& aColorList );
    bool SetColorList( size_t aListSize, const SGCOLOR* aColorList );
    bool AddColor( double aRedValue, double aGreenValue, double aBlueValue );
    bool AddColor( const SGCOLOR& aColor );

    /* 此 未 示的各种基 函数 */
    /* various base class functions not shown here */

    /* 以下函数在。
    法 点并始 返回失 代
    /* the following functions make no sense within a
    normals node and always return a failure code

        bool AddRefNode( SGNODE* aNode );
        bool AddRefNode( IFSG_NODE& aNode );
        bool AddChildNode( SGNODE* aNode );
        bool AddChildNode( IFSG_NODE& aNode );
    */
};
```

其余的 API 函数在 'ifsg_api.h' 中定义如下：

```

namespace S3D
{
    /**
     * 函数 GetLibVersion 索。
     * kicad_3dsg
     */
    /**
     * Function GetLibVersion retrieves version information of the
     * kicad_3dsg library
     */
    SGLIB_API void GetLibVersion( unsigned char* Major, unsigned char* Minor,
                                unsigned char* Patch, unsigned char* Revision );

    //从 SGNODE 指 提取信息的函数
    // functions to extract information from SGNODE pointers
    SGLIB_API S3D::SGTYPES GetSGNodeType( SGNODE* aNode );
    SGLIB_API SGNODE* GetSGNodeParent( SGNODE* aNode );
    SGLIB_API bool AddSGNodeRef( SGNODE* aParent, SGNODE* aChild );
    SGLIB_API bool AddSGNodeChild( SGNODE* aParent, SGNODE* aChild );
    SGLIB_API void AssociateSGNodeWrapper( SGNODE* aObject, SGNODE** aRefPtr );

    /**
     * 函数 CalcTriNorm
     * 返回 点 p1, p2, p3 描述的三角形的法向量。
     */
    /**
     * Function CalcTriNorm
     * returns the normal vector of a triangle described by vertices p1, p2, p3
     */
    SGLIB_API SGVECTOR CalcTriNorm( const SGPOINT& p1, const SGPOINT& p2, const SGPOINT& p3
    );

    /**
     * 函数 WriteCache
     * 将 SGNODE 写入二 制 存文件。
     *
     * @param aFileName 是要写入的文件的名称。
     * @param overwrite 必 置 true 才能覆盖 有文件。
     * @param 阳极是要写入的 点 中的任何 点。
     * @return 成功返回 true。
     */
    /**
     * Function WriteCache
     * writes the SGNODE tree to a binary cache file
     *
     * @param aFileName is the name of the file to write
     * @param overwrite must be set to true to overwrite an existing file
     * @param aNode is any node within the node tree which is to be written
     * @return true on success
     */
    SGLIB_API bool WriteCache( const char* aFileName, bool overwrite, SGNODE* aNode,
                              const char* aPluginInfo );

    /**
     * 函数 ReadCache
     * 取二 制 存文件并 建 SGNODE
     *
     * @param aFileName 是要 取的二 制 存文件的名称。
     * @return 失 返回 NULL, 成功返回 SCENEGRAPH 点指 ;
     * 如果需要, 此 点可以通 以下方式与 IFSG_Transform 包装器

```

有 Scenegraph API 的使用示例，参 上面的《advanced-3d-plugin（高 -3d-插件）,Advanced 3D Plugin tutorial（高 3D 插件教程）》，以及 KiCad VRML1, VRML2 和 X3D 解析器。