如何运行当前版本 CSST-IFS 仿真代码

代码获取

从国台 gitlab 服务器上拉取 CSST 仿真代码：链接: https://csst-tb.bao.ac.cn/code/shaosim/ifs

打包下载：csst_ifs_sim-develop.tar.gz

程序运行需要用到的数据库获取链接（百度云盘）：https://pan.baidu.com/s/1kvubVuJ2ceVklg_8UY_q0A ，提取码：7676

安装

软件硬件环境要求：

内存：推荐 16GB 以上

存储：依赖数据文件 1GB 左右（可以和本体放在不同目录）

软件环境要求： Ubuntu 18.04 以上， Python 3.11

第三方包依赖参见 requirements.txt

安装说明：

推荐先安装 anaconda

拷贝安装包（包括本体和数据文件），进入目录:cd ~/your_dir/

检查软件依赖是否满足：pip install -r requirements.txt

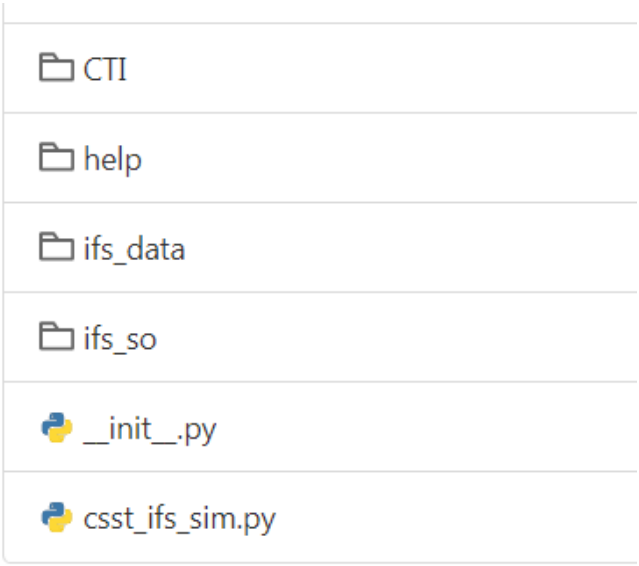
galsim 的安装建议使用如下命令：conda install -c conda-forge galsim

（推荐）新建安装目录:mkdir /the/dir/your/want/to/install/

执行如下的安装命令：pip install csst_ifs_sim-develop.tar.gz

安装后的文件说明:

安装包文件夹下的子文件夹如下图所示，



- **CTI**: CTI 效应模块
- **ifs_data**:提供默认.config 配置文件存放目录
- **ifs_so**: 仿真中需要用到的*.so 文件
- **csst_ifs_sim.py**: 仿真主程序

.config 配置文件说明

.config 文件中的参数列表及说明如下：

- **sky_fitsin**:用于存放 GeHong 软件生成的光谱 datacube 的 fits 文件，默认输入 datacube 为：IFS_inputdata/FengshuaiData/NGC3359_S4301.fits
- **bianpai_file**： 运行编排文件，默认为：NGC3359_sequence_300x20_bkg.csv
- **sim_ver**: 仿真软件版本控制
- **bluesize**: 蓝端图像大小，默认值为 4000，请勿修改
- **redsize**: 红端图像大小，默认值为 6000，请勿修改
- **prescan**: prescan 大小，请勿修改
- **overscan**: overscan 大小，请勿修改
- **fullwellcapacity**: 满肼电子数，请勿修改。
- **dark1_b**: 蓝端探测器第一个读出门的暗电流，单位:e/s/pixel
- **dark2_b**: 蓝端探测器第二个读出门的暗电流，单位:e/s/pixel
- **dark3_b**: 蓝端探测器第三个读出门的暗电流，单位:e/s/pixel
- **dark4_b**: 蓝端探测器第四个读出门的暗电流，单位:e/s/pixel
- **dark1_r**: 红端探测器第一个读出门的暗电流，单位:e/s/pixel
- **dark2_r**: 红端探测器第二个读出门的暗电流，单位:e/s/pixel
- **dark3_r**: 红端探测器第三个读出门的暗电流，单位:e/s/pixel
- **dark4_r**: 红端探测器第四个读出门的暗电流，单位:e/s/pixel

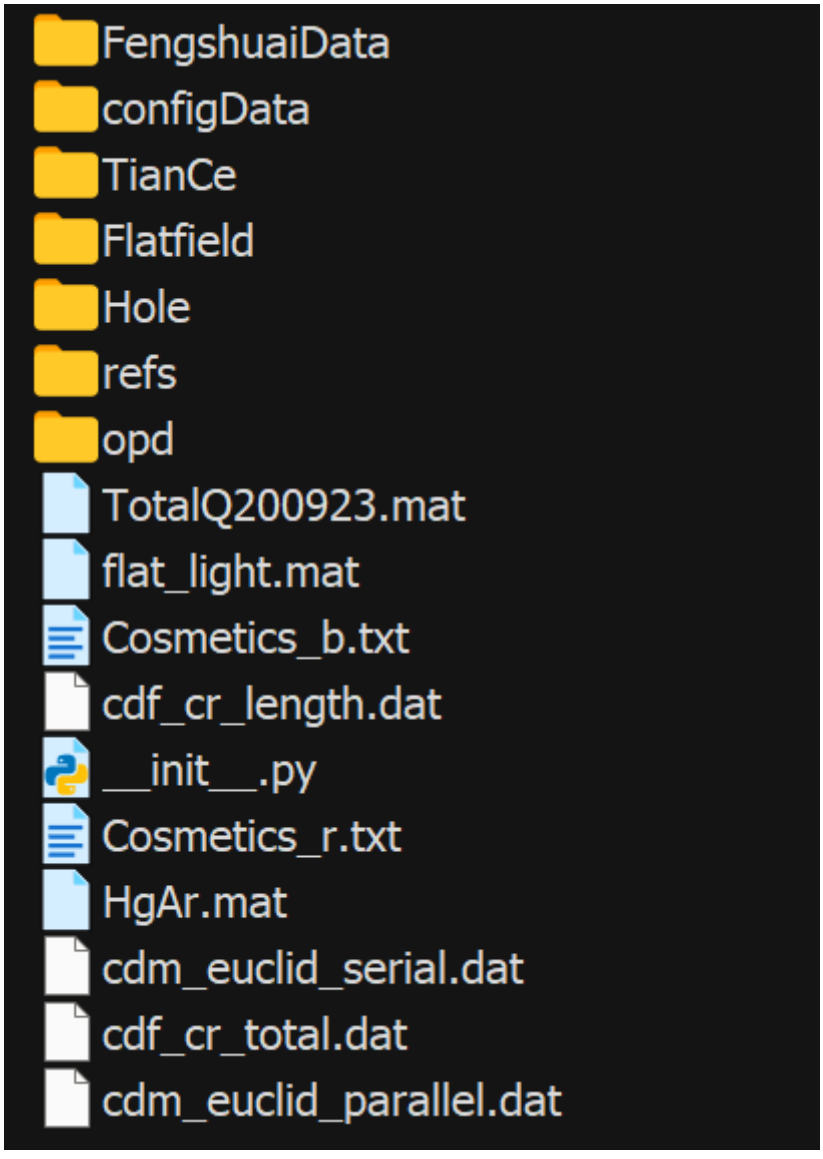
- **rn1_b**: 蓝端探测器第一个读出门的读出噪声，单位:e/pixel
- **rn2_b**: 蓝端探测器第二个读出门的读出噪声，单位:e/pixel
- **rn3_b**: 蓝端探测器第三个读出门的读出噪声，单位:e/pixel
- **rn4_b**: 蓝端探测器第四个读出门的读出噪声，单位:e/pixel
- **rn1_r**: 红端探测器第一个读出门的读出噪声，单位:e/pixel
- **rn2_r**: 红端探测器第二个读出门的读出噪声，单位:e/pixel
- **rn3_r**: 红端探测器第三个读出门的读出噪声，单位:e/pixel
- **rn4_r**: 红端探测器第四个读出门的读出噪声，单位:e/pixel
- **bias1_b**: 蓝端探测器第一个读出门的 bias，单位:ADU/pixel
- **bias2_b**: 蓝端探测器第二个读出门的 bias，单位:ADU/pixel
- **bias3_b**: 蓝端探测器第三个读出门的 bias，单位:ADU/pixel
- **bias4_b**: 蓝端探测器第四个读出门的 bias，单位:ADU/pixel
- **bias1_r**: 红端探测器第一个读出门的 bias，单位:ADU/pixel
- **bias2_r**: 红端探测器第二个读出门的 bias，单位:ADU/pixel
- **bias3_r**: 红端探测器第三个读出门的 bias，单位:ADU/pixel
- **bias4_r**: 红端探测器第四个读出门的 bias，单位:ADU/pixel
- **gain1_b**: 蓝端探测器第一个读出门的 gain，单位: e/ ADU
- **gain2_b**: 蓝端探测器第二个读出门的 gain，单位: e/ ADU
- **gain3_b**: 蓝端探测器第三个读出门的 gain，单位: e/ ADU
- **gain4_b**: 蓝端探测器第四个读出门的 gain，单位: e/ ADU
- **gain1_r**: 红端探测器第一个读出门的 gain，单位: e/ ADU
- **gain2_r**: 红端探测器第二个读出门的 gain，单位: e/ ADU

- **gain3_r**: 红端探测器第三个读出门的 gain，单位: e/ ADU
- **gain4_r**: 红端探测器第四个读出门的 gain，单位: e/ ADU
- **exptime**: 曝光时间，默认为 300 秒
- **exposuretimes**:单次观测曝光次数，默认值 3
- **rdose**: 电子云密度，CTI 效应参数
- **parallelTrapfile**: CTI 效应输入数据文件路径
- **serialTrapfile**: CTI 效应输入数据文件路径
- **cosmeticsFile_b**: 蓝端探测器热像素、坏像素输入数据文件路径
- **cosmeticsFile_r**: 蓝端探测器热像素、坏像素输入数据文件路径
- **cosmicraylengths**: 宇宙线数据文件路径
- **cosmicraydistance**: 宇宙线数据文件路径
- **flatfieldM**: 探测器大尺度平场效应开关
- **sigma**: 探测器大尺度平场效应参数
- **darknoise**: 暗电流效应开关
- **sky_noise**: 天光背景、杂散光效应开关
- **cosmetics**: 热像素、坏像素效应开关
- **radiationDamage**: CTI 效应开关
- **cosmicRays**: 宇宙线效应
- **coveringFraction**: 宇宙线覆盖率百分比
- **bleeding**: 饱和溢出效应开关
- **nonlinearity**: 非线性效应开关
- **readoutnoise**: 读出噪声开关

- **save_cosmicrays:** 保存宇宙线仿真数据开关
- **appbianpai:** 运行编排开关

仿真用到的数据文件:

仿真软件需要用到的数据存放在 IFS_inputdata 文件夹，其下的文件如下图所示。



- ✧ **FengshuaiData:** Gehong 软件生成的光谱输入 datacube
- ✧ **configData:** 存放.config 配置文件

- ✧ **TianCe**：存放的望远镜轨道参数模拟数据
- ✧ **Flatfield**：存放的大尺度平场矩阵
- ✧ **Hole**：存放的模拟打孔板的模拟数据
- ✧ **refs**：存放的模拟天光背景用到的数据
- ✧ **opd**：存放的光程差模拟数据

- cdf_cr_length.dat 和 cdf_cr_total.dat：模拟宇宙线用到的数据
- cdm_euclid_parallel.dat: CTI 效应用到的数据
- cdm_euclid_serial.dat: CTI 效应用到的数据
- Cosmetics_b.txt: 蓝端探测器的热像素和坏像素文件
- Cosmetics_r.txt: 红端探测器的热像素和坏像素文件
- TotalQ200923.mat：IFS 光学系统效率曲线数据

IFS 仪器仿真使用样例：

```python
# -*- coding: utf-8 -*-
"""
This is a example for csst_ifs_sim running.
"""
from csst_ifs_sim import csst_ifs_sim
import os
# Set the parent path where the IFS_inputdata folder is stored.
dir_path = '/home/yan/ifs_sim')
# Set the path to the called config file.
configfile = './csst_ifs_sim/ifs_data/IFS_sim_C10.config'
# Set the path to the simulation data storage file.
result_path = os.path.join(dir_path, 'ifs_sim_result')
# Set the type of emulation, SCI, or DARK, or FLAT, or LAMP.
sourcein = 'SCI'
# Specifies whether the debug mode is used. If debug=True,
# this mode is used and the program will only simulate a few wavelength slices
# to save time. If debug=False, the full simulation will be run.
debug = True

# set the simulaiton number. With modifications, parallel simulations
# can be executed.
iLoop=1

# run the main function
# When the last parameter is yes and sourcein is LAMP,
# the Hole simulation is executed.
csst_ifs_sim.runIFSsim(sourcein, configfile,
                       dir_path, result_path, iLoop, debug, 'no')
```