



知从青龙 BOOTLOADER ST SPC58NN GEELY GEEA2.0 产品手册

知从®青龙 BootLoader

知从青龙 BOOTLOADER ST SPC58NN GEELY GEEA2.0 产品手册

知从®青龙 BootLoader

1 功能概述

知从青龙 BootLoader 是由知从科技自主研发的程序刷新软件(BootLoader)。使用知从青龙 BootLoader 的控制器，可以通过 CAN、LIN、SPI、UART 等通信方式实现应用程序的更新功能。目前，知从青龙 BootLoader 已支持 NXP、Infineon、Renesas、ST 等多家芯片，并且支持多家整车厂程序刷新规范，可提供定制开发服务。

此文档描述了知从青龙 BootLoader 基于 SPC58NN 平台，实现对 GEEA2.0 规范的支持。目前已实现支持 VBF 文件刷写、主从 BootLoader 刷写、压缩算法 LZSS、数字签名认证等功能需求，满足 GEEA2.0 规范中大部分的刷写需求。



支持 GEEA2.0
电子电气架构

2 应用领域

知从青龙 BootLoader 可应用于使用 SPC58NN 系列芯片的控制器程序刷新功能。支持的控制器包括：

- 车身控制器
- 网关控制器
- 车载娱乐系统控制器
- 电子驻车制动系统
- 胎压监测系统
- 电池管理系统
- 空调控制系统
- 车窗控制系统
- 门控系统

3 配置环境

配置环境	
Hardware (Chip)	SPC58NN
Compilers Supported	HighTec 4.9.3.0 / SPC5 Studio 6.0.0
Debugger	Isystem (IC5700)

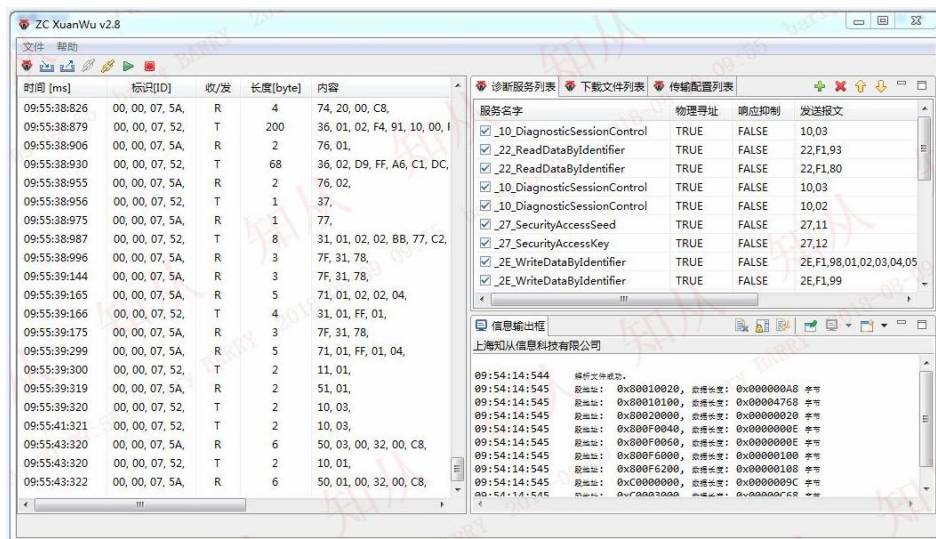
HighTec 编译器	
编译选项	@ccompilerincludelist.optfile -fno-common -O0 -g3 -W -Wall -Wextra -Wdiv-by-zero -Warray-bounds -Wcast-align -Wignored-qualifiers -Wformat -Wformat-security -pipe -DSTM_SPC58NN -DAUTOSAR_OS_NOT_USED -DCPU_SPC58NN84E7 -DUSE_CORE=2 -DUSE_IRQ -DUSE_EXCEPTIONS -fstrict-volatile-bitfields -fshort-double -mcpu=z4256n3 -mversion-info -std=gnu99 -mregnames
链接选项	-nocrt0 -nostartfiles -T"../ld/spc58nn-memory.x" -T"../ld/spc58nn-core2.ld" -Wl,--gc-sections -mcpu=z4256n3 -Wl,@objectlist.optfile -Wl,@libpathlist.optfile -lc55_gcc -Wl,-Map="\$(basename \$(notdir \$@)).map" -Wl,--cref -fshort-double -Wl,-n -Wl,--extmap=a

SPC5 Studio 编译器	
编译选项	SPC58xNxx Platform Component RLA SPC58xNxx platform options and settings. Copyright (C) STMicroelectronics. All rights reserved. Build Settings Compiler related options and switches. Application Name: SPC_Bootloader Compiler Variant: FreeGCC with VLE support Optimization Level: -O0 none Use FPU: ☐ Common Options: -gdwarf-2 -fomit-frame-pointer -falign-functions=16 -fno-gcse -std C Options: CPP Options: -fno-rtti -fno-exceptions Use Verbose Compile: no Create Static Library: ☐
链接选项	SPC58xNxx Platform Component RLA SPC58xNxx platform options and settings. Copyright (C) STMicroelectronics. All rights reserved. Linker Settings Use Linker GC: yes Use C++ Linker: no Linker Options: -lm -lc Entry Point: _reset_address2 Custom Sections:

5 功能描述

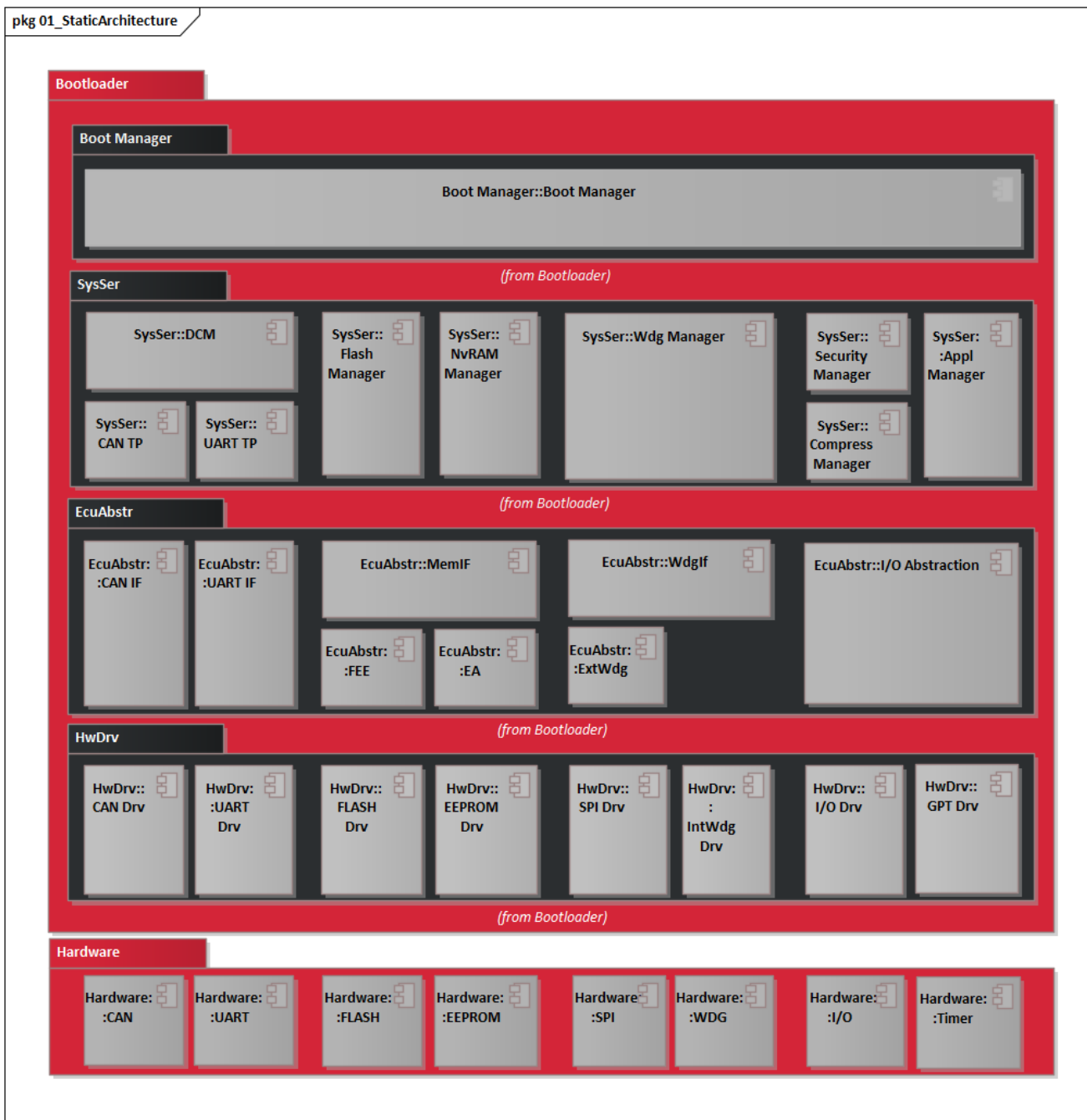
5.1 产品特点

- 适用于 GEEA2.0 平台规范
- 支持 PBL-SBL 的 BootLoader 架构
- 支持应用程序和数据的更新功能
- 支持 CAN/UART 等通信
- 支持主从节点间的 UART 通信刷写
- 适配知从玄武程序更新工具，提供完整的程序更新解决方案
- 支持对称加密 SHA256 和 AES128 算法
- 支持非对称加密 ECC 和 RSA2048 算法
- 支持 VBF 文件解析
- 支持 LZSS 压缩算法的压缩和解压



知从玄武—程序更新工具

5.2 软件架构

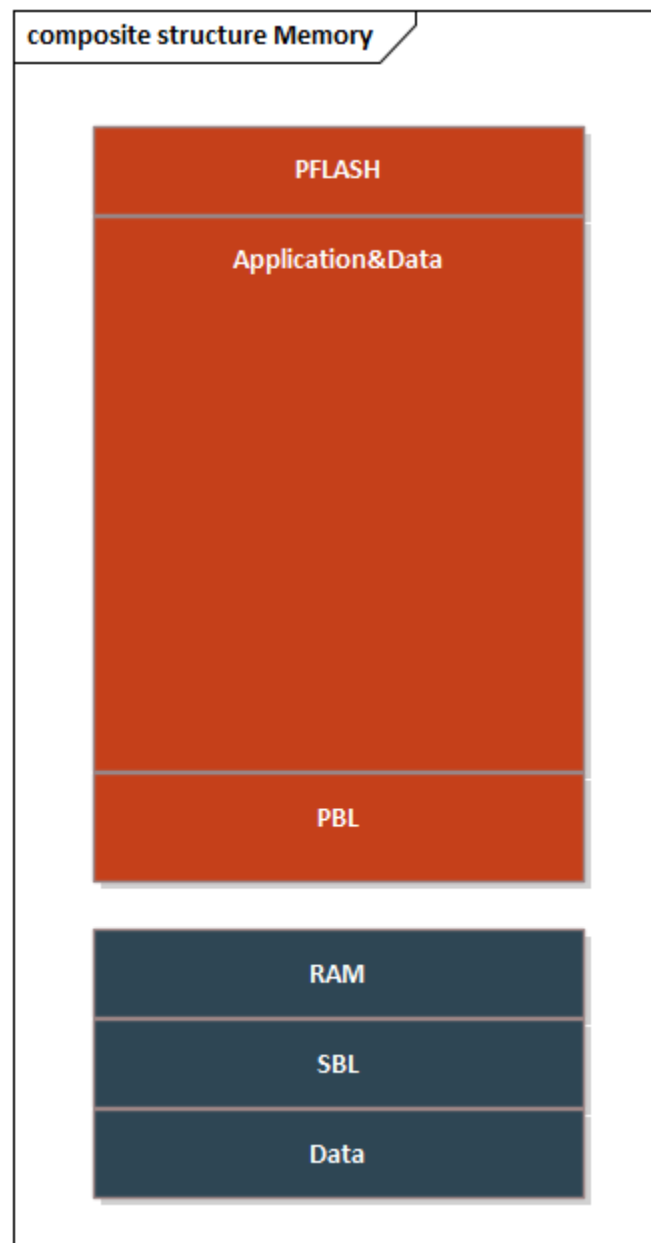


知从青龙 BootLoader 软件实现分层架构，分为硬件驱动层(HwDrv)、ECU 抽象层(EcuAbstr)、系统服务层(SysSer)以及 Boot 管理层(BootManager)。并将整个软件进行模块化，其中：

- HwDrv
硬件驱动层实现芯片的硬件模块驱动，依赖于具体的芯片，不同的芯片需要替换此层的驱动。支持 Uart 驱动实现主从节点通信。
- EcuAbstr
ECU 抽象层是对 ECU 的抽象，包含 MCU 外部的驱动。

- SysSer
系统服务层实现通信、诊断、内存管理、看门狗管理、安全管理等功能。支持 LZSS 压缩算法，SHA256 对称加密算法，RSA2048 非对称加密算法。
- BootManager
Boot 管理层实现整个 BootLoader 软件模块的调度管理，并实现与应用程序的接口管理等。

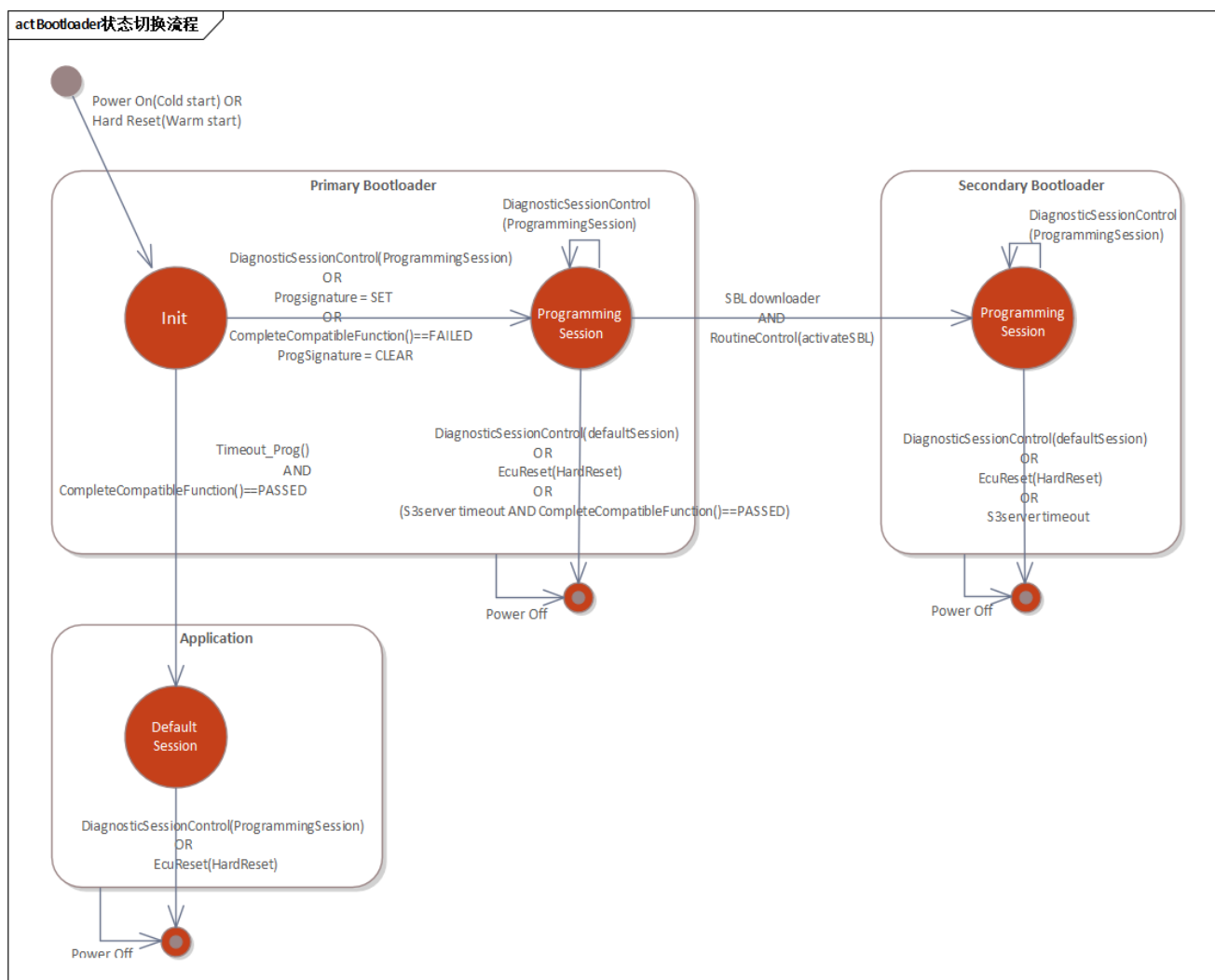
5.3 内存结构



ECU 的内存分为 PFLASH 和 RAM，PFLASH 区分为 Application&Data 和 BootLoader 区，RAM 区分为 SBL 和 Data。

5.4 支持 GEEA2.0 规范

知从青龙 BootLoader 支持 GEEA2.0 规范的 BootLoader 状态切换流程，下图为 BootLoader 在不同状态切换的简化示例图：



当 Application 执行上电启动或执行复位启动时，PBL 应开始执行初始化状态，其中 PBL 决定是否应启动 Application。

如果 ECU 认为其存在有效 Application，PBL 将启动 Application。

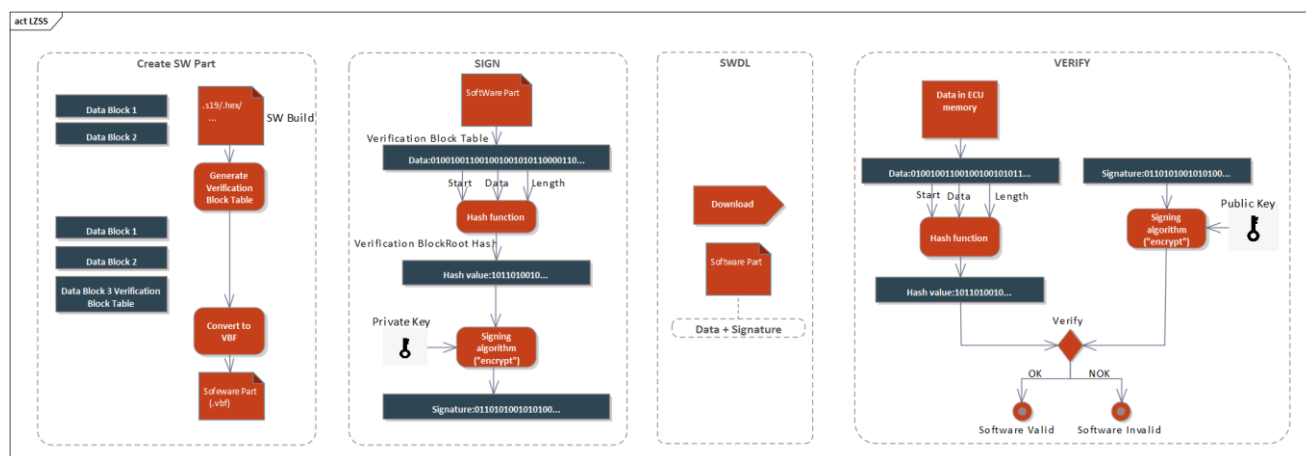
如果 Application 接收到诊断请求 DiagnosticSessionControl，将通过执行 Reset 跳转 PBL。

如果 Reset 是由应用程序中的诊断请求 DiagnosticSessionControl (programmingSession) Warm start 启动的，或者如果没有出现有效 Application，则进入 programmingSession 状态。

如果启动类型是 Cold start 且存在有效 Application，则 Application 启动

知从青龙 BootLoader 支持 GEEA2.0 规范的 BootLoader 刷写需求，以下为部分已实现的 GEEA2.0 规范的需求功能：

➤ 安全刷写：



知从青龙 BootLoader 根据存储在非易失性存储器的 Root Public Key，通过非对称加密算法 RSA，对数据的真实性校验。若校验成功则通过对称加密算法 SHA256 和非对称算法 RSA2048 对数据完整性进行校验，保证安全刷写流程。

➤ 压缩算法：

知从青龙 BootLoader 支持解析 LZSS 压缩算法对数据的压缩及对应数据结构的封装数据，同时支持非压缩数据的刷写。

➤ 主从 BootLoader：

知从青龙 BootLoader 支持主从刷写功能。BootLoader 在主节点上通过 UART 将上位机传输的 Application 数据转发给从节点上的 BootLoader，并通过从 BootLoader 完成从节点上 Application 的更新。

➤ 支持 VBF 文件下载：

通过搭配知从玄武程序更新工具，知从青龙 BootLoader 可以解析 VBF 文件数据，将数据下载到 ECU 中，并按照 GEEA2.0 规范使用 VBF 中携带的 Verification Block 和 Signature 数据对完整性和可靠性进行校验。

6 过程文档

开发流程	文档描述
需求收集	顾客的需求文档
软件需求分析	需求分析
	需求分析规格书
	软件需求追踪表
	客户的问题沟通表
软件架构设计	软件架构说明书
	软件架构的追踪表
软件详细设计和单元设计	BootLoader 详细设计说明书
	配置工具设计
	软件详细设计追踪表
	BootLoader 详细设计评审
软件单元测试	QAC 分析报告
	Tessy 测试报告
	软件单元验证策略
软件集成和集成测试	集成策略
	集成手册
	集成测试策略
	集成测试报告
	资源分析报告
软件认可测试	BootLoader 软件测试报告
	BootLoader 软件测试报告评审
发布	发布文档

7 证书

中华人民共和国国家版权局	
计算机软件著作权登记证书	
证书号： 软著登字第3073051号	
软件名称：	知从青龙bootloader软件 [简称：青龙] V1.0
著作权人：	上海知从科技有限公司
开发完成日期： 2018年01月04日	
首次发表日期： 2018年01月10日	
权利取得方式： 原始取得	
权利范围： 全部权利	
登 记 号： 2018SR743956	
根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的 规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。	
	
No. 02965607	

青龙软件著作权登记证书



软件产品证书

经评估，知从青龙bootloader软件V1.0 符合《进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》和《软件产品评估标准》（T/SIA003 2017）的有关规定，评估为软件产品，特发此证。

申请企业：上海知从科技有限公司
软件类别：沪RC-2019-3315
证书编号：嵌入式应用软件
有效期：五年



评估机构：上海市软件行业协会
日期：二〇一九年九月十五日



青龙软件产品登记证书