

# 深入分析 Flink SQL 工作机制

**简介：** 本文首先会介绍推动这些优化背后的思考，展示统一的架构如何更好地处理流式和批式查询，其次将深入剖析 Flink SQL 的编译及优化过程。

作者 | 伍翀（云邪），阿里巴巴技术专家

整理 | 陈婧敏（清樾），阿里巴巴技术专家

**摘要：** 本文整理自 Flink Forward 2020 全球在线会议中文精华版，由 Apache Flink PMC 伍翀（云邪）分享，社区志愿者陈婧敏（清樾）整理。旨在帮助大家更好地理解 Flink SQL 引擎的工作原理。文章主要分为以下四部分：

1. Flink SQL Architecture
2. How Flink SQL Works?
3. Flink SQL Optimizations
4. Summary and Futures

Tips: 点击下方链接可查看作者分享的原版视频～

<https://ververica.cn/developers/flink-forward-virtual-conference/>

Apache Flink 社区在最近的两个版本（1.9 & 1.10）中为面向未来的统一流批处理在架构层面做了很多优化，其中一个重大改造是引入了 Blink Planner，开始支持 SQL & Table API 使用不同的 SQL Planner 进行编译（Planner 的插件化）。

本文首先会介绍推动这些优化背后的思考，展示统一的架构如何更好地处理流式和批式查询，其次将深入剖析 Flink SQL 的编译及优化过程，包括：

1. Flink SQL 利用 Apache Calcite 将 SQL 翻译为关系代数表达式，使用表达式折叠（Expression Rewrite），下推优化（Predicate / Projection Pushdown）等优化技术生成物理执行计划（Physical Plan），利用 Codegen 技术生成高效执行代码。
2. Flink SQL 使用高效的二进制数据存储结构 BinaryRow 加速计算性能；使用 Mini-batch 攒批提高吞吐，降低两层聚合时由 Retraction 引起的数据抖动；聚合场景下数据倾斜处理和 Top-N 排序的优化原理。

## Flink SQL 架构 & Blink Planner（1.9+）

<https://developer.aliyun.com/article/765311?spm=a2c6h.12873581.0.0.7247463ah732J2&groupCode=sc>