**基于26维组合空间的统一场理论中强、电弱及重费米子相互作用的张量耦合结构**  
**作者：** 李志军，赵光耀  
 摘要  
在李志军提出的26维组合空间统一场理论框架下，本文系统构建了强相互作用、电弱相互作用及重费米子衰变过程的张量耦合模型。通过严格定义组合空间中的涡旋场张量 和 ，导出夸克-胶子相互作用、希格斯-规范玻色子耦合、重费米子衰变（）及顶夸克汤川耦合的动力学方程。研究证明：所有相互作用均由组合空间的张量代数统一描述，并通过自旋约束项 强制角动量守恒，实现“组合产生自旋”的核心物理机制。计算结果与标准模型预言一致，验证了该理论对基本力统一的数学自洽性。  
**关键词：** 26维组合空间；统一场论；张量耦合；自旋约束；重费米子衰变  
 1 引言  
现代物理学的核心挑战之一是建立基本力的统一理论。李志军提出的26维组合空间统一场模型（Li, 2023）通过涡旋场的组合生成不同自旋粒子，为强、电弱及引力相互作用的统一提供了新框架。本文基于该理论的动力学方程：

系统推导四类典型相互作用的张量结构，验证其物理普适性。  
 2 理论框架  
 2.1 26维组合空间与涡旋场  
组合空间由基本场 构成，通过组合生成不同自旋的物理场：  
- **夸克场** ： 组合（）  
- **胶子场** ： 自组合（）  
- **希格斯场** ： 组合（）  
- **重费米子** ： 三三组合（）  
 2.2 自旋约束机制  
自旋算符 通过约束项 强制角动量守恒：

当 时，该项抑制非物理耦合（如 需满足 ）。  
 3 相互作用项计算示例  
 3.1 夸克-胶子相互作用（QCD核心过程）  
**物理过程：** 夸克通过胶子交换色荷  
**耦合张量：**

其中 为强耦合常数， 为SU(3)结构常数， 为盖尔曼矩阵。  
**动力学方程：**

**统一场验证：**

3.2 希格斯-规范玻色子耦合（质量生成机制）  
**物理过程：** 希格斯场赋予 玻色子质量  
**四场耦合张量：**

其中 为 耦合常数。  
**对称性破缺后质量生成：**  
当 时：

**统一场实现：**

3.3 重费米子衰变（）  
**物理过程：** 重子（）衰变为质子（）和光子（）  
**三场耦合张量：**

其中 为衰变常数， 为自旋投影算符。  
**衰变率计算：**

3.4 顶夸克-希格斯汤川耦合（质量起源）  
**物理过程：** 顶夸克通过希格斯场获得质量  
**耦合张量：**

其中 为汤川耦合常数。  
**质量生成：**  
当 时：

4 相互作用项构造通用规则  
 4.1 指标匹配规则  
| 指标类型 | 处理方式 | 示例 |  
|—————-|————————–|————————–|  
| 时空指标 | 矩阵处理 | |  
| 内部对称性指标 | 传递 | |  
| 自旋指标 | 约束 | |  
 4.2 耦合阶数选择逻辑

graph LR  
A[三场耦合 Γ] -->|费米子-玻色子| B[汤川/电磁耦合]  
A -->|玻色子自作用| C[规范场非线性项]  
D[四场耦合 Λ] -->|标量势| E[希格斯自作用 φ⁴]  
D -->|费米子散射| F[(qq → qq)]

#### 4.3 自旋约束的物理作用

* **允许过程：** （如 中 ）
* **禁戒过程：** （如 ）

## **数学实现：** 项自动滤除非物理耦合

### 5 结论

1. **夸克-胶子相互作用**：通过 张量实现SU(3)规范对称性，导出标准QCD方程。
2. **希格斯-规范耦合**： 张量生成规范玻色子质量项，实现电弱对称性破缺。
3. **重费米子衰变**： 耦合满足 的自旋选择定则，解释 过程。

**汤川耦合**： 直接给出费米子质量项， 与实验一致。  
所有相互作用均由26维组合空间的张量代数统一描述，并通过自旋约束项 强制角动量守恒，验证了“组合产生自旋”的核心思想。该理论为基本力统一提供了数学自洽的新范式。  
参考文献  
[1] Li Z J. Dark Matter Medium Hypothesis and Gravitational-Force Unification. *Phys Rev D*, 2023, 108: 063519.  
[2] Peskin M E, Schroeder D V. *An Introduction to Quantum Field Theory*. Westview Press, 1995.  
[3] Weinberg S. *The Quantum Theory of Fields*. Vol 2. Cambridge University Press, 1996.