

报告正文 Main Body of Proposal

参照以下提纲撰写，要求内容翔实、清晰，层次分明，标题突出。

The proposal shall be written in accordance with the following outline, with informative content, clear structure, and prominent titles

请勿删除或改动下述提纲标题及括号中的文字。

Please do not delete or change the title of the outline and the words in brackets.

(一) 主要学术成绩 (建议不超过 4000 字)

Major academic achievements (no more than 4000 words)

着重阐述所取得研究成果的创新性、科学价值及本人贡献等。

In this part, you shall focus on the innovativeness and scientific value of the research results, and your personal contribution.

一、Twisted Yangian 的 Drinfeld 实现

(二) 全职回国 (来华) 后拟开展的研究工作 (建议不超过 4000 字) The research

work to be carried out after returning/coming to China full-time(no more than 4000 words)

主要阐述全职回国 (来华) 后主要研究方向和思路、预期目标、团队和科研条件的支撑情况。

In this part, you shall mainly expound the main research direction and ideas, expected goals, team and research conditions after returning/coming to China full-time.

1、Shifted twisted Yangian 和有限 W-代数

有限 W 代数是李理论里面一类非常重要重要的结合代数。他取决于 (\mathfrak{g}, e) ，其中 \mathfrak{g} 是一个有限单李代数而 e 是它的一个幂零元。有限 W 代数被广泛的应用于研究李代数的本原理想的分类和模表示。另外，有限 W 代数是 Slodowy 切片的量子化，因此他们也和辛几何密切相关。

尽管有限 W 代数具有诸多应用，但关于其显式实现 (生成元和关系式) 的研究进展较为缓慢。第一个重大进展是 Ragoucy 和 Sorba 的结果，他们证明了在 A 型并且幂零元有 N 个大小均为 ℓ 的约当块时，有限 W 代数同构与 A 型 Yangian $Y(\mathfrak{gl}_N)$ 的层级为 ℓ 的截断。这份工作被 Brundan 和 Kleshchev 推广到了 A 型任意幂零元的情形。他们通过引进 shifted Yangians，一类 Yangian 的子代数，来证明 A 型有限 W 代数同构于 shifted Yangians 的截断。他们实现这一结果的主要工具是 Yangian 的抛物实现和 baby

一个非常自然的问题是，对于其他典型的有限 W 代数，有没有类似的结果？实际上，在泊松代数层次，Ragoucy 证明了在 BCD 型 Slodowy 切片可以通过 twisted Yangian 的截断来显示实现。这个结果最近被 Tappeiner 和 Topley 利用我们的 twisted Yangians 的 Drinfeld 实现推广到许多更一般的幂零元情形。但是，在量子层面，也就是有限 W 代数，只有部分结果被证明了，其

中包括 De Sole-Kac-Valeri 和 Brown 的结果。

申请人打算与 Topley 教授和他的学生 Tappeiner, 彭勇宁教授及王伟强教授推广 Brundan 和 Kleshchev 的结果到对应任意偶幂零元的 BCD 型有限 W 代数。也就是说, 当 e 是任意一个偶幂零元 (这里的偶对应定义 W 代数的分次) 且 g 是 BCD 型李代数时, 有限 W 代数同构于 shifted twisted Yangians 的截断。这样, 有限 W 代数就拥有了具体的生成元和关系式的实现方式。

主要思路: 推广 Brundan 和 Kleshchev 的结果到 BCD 型并不是简单的平行的推广。实际上 Brundan 的学生 Brown 花了很大一部分时间来实现这个推广, 但是很不幸的是, 他的结果只能应用到幂零元的约当块都是同样大小的情形。即使是两个约当块的偶幂零元, 这个结果也是 Brown 正在进行的工作。我们将采用新的几何方法, 利用 Losev 的重要结果—Slodowy 切片的过滤量子化的唯一性—来完成这一结果。这样我们将问题极大地简化到了他们的半经典极限层面。当然我们还是需要另外的两个工具: 抛物实现和 baby comultiplication。

2、Shifted twisted Yangian 和仿射 Grassmannian 切片

3、有边界的可积系统

主要思路:

(三) 其他需要说明的情况 Other issues need to be addressed.

1. 申请人同年申请不同类型的国家自然科学基金项目情况 (列明同年申请的其他项目的项目类型、项目名称信息, 并说明与本项目之间的区别与联系)。

The applications of the applicant for different types of NSFC programs in the same year (please list the types of programs and title of proposals submitted in the same year, and explain the difference and connection with this proposal).

2. 申请人是否存在同年申请或者参与申请国家自然科学基金项目的单位不一致的情况 (如存在上述情况, 列明所涉及人员的姓名, 申请或参与申请的其他项目的项目类型、项目名称、单位名称、上述人员在该项目中是申请人还是参与者, 并说明单位不一致原因)。

Whether the applicant's host institution is inconsistent with the one indicated in other proposals that he or she submits or participates in applying in the same year (if there is any such inconsistency, please list the names of the personnel involved, the types of programs, titles of proposals, names of host institutions for other projects that you applied or participated in, whether the abovementioned personnel are the applicants or participants in the projects, and explain the reasons for the inconsistency).

3. 申请人是否存在与正在承担的国家自然科学基金项目的单位不一致的情况 (如存在上述情况, 列明所涉及人员的姓名, 正在承担项目的批准号、项目类型、项目名称、单位名称、起止年月, 并说明单位不一致原因)。

Whether the applicant's host institution is inconsistent with the one indicated in the NSFC project that he/she is undertaking (if there is any such inconsistency, please list the name of the personnel

involved, approval number, type of program, title of proposal, name of host institution, start and end dates of the undertaking project, and explain the reasons for the inconsistency).

4. 申请人教育或工作经历若不连续请说明原因。

If there is any discontinuity in education or work experience, please explain the reason.

5. 其他。Others.