

# 年级还是年龄？两种不同的效应来源

## ——以青少年人格横断比较为例

黄飞<sup>1,2</sup> 李育辉<sup>3</sup> 张建新<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>中国科学院心理研究所, 北京 100101) (<sup>2</sup>中国科学院研究生院, 北京 100039)

(<sup>3</sup>中国人民大学劳动人事学院, 北京 100872)

**摘要** 发展研究中的一个关键问题是时间标记的选择。在对学龄儿童各种心理品质发展的研究中,有两个主要的时间标记,即年龄和年级。年龄标示心理生理成熟时间和学校之外的经历,而年级则是指接受正规的学校教育经历。研究表明,它们是两种不同的效应来源,可以通过研究设计和统计程序加以分解。针对某市的中学六个年级 8 个年龄的学生采用横断研究法,测量他们的神经质、外向性、责任心等人格维度,并采用偏相关、多元回归方法和同年级同年龄方法对年龄和年级效应进行分解。结果表明,不同的人格维度的年级和年龄效应模式不同。最后通过上述实证数据分析,讨论年级和年龄效应分解的方法学议题及其意义和局限,并为相关研究提出建议。

**关键词** 年龄; 年级; 时间标记

**分类号** B844

### 1 前言

发展研究主要有以下四种设计:横断设计、纵向设计、时间滞后设计以及序列设计。不同设计的变异来源和固定效应各不相同:横断设计的变异源主要是年龄和年代组(cohort),测试时点保持恒定;纵向设计的变异来源为年龄和测试时点,年代组保持恒定;时间滞后设计的变异来源为出生年代组和测试时点,年龄维持不变<sup>[1,2]</sup>。不同的序列综合设计则可以从不同角度同时考察三种变异源<sup>[2]</sup>。

上述三种变异来源都与时间有关:年龄(实足年龄)是指从被试个体出生到测试时的时间间隔<sup>[2]</sup>;年代组则是出生在相同时期内的被试群体,他们所经历的整体经济、社会、文化和历史的背景相似<sup>[2,3]</sup>;而测试时点则与被试进行测试当时的背景有关,如个体的心理状态等<sup>[2]</sup>。时间既是发展程度的一种标记,也暗含着发展背后的原因和动力。从某种意义上讲,人类的发展变化机制被用于标记发展的时间单位所塑造<sup>[4]</sup>。因而,在人类个体的整个生命周期中,选取和确定支配其成长或转变的时间单位,就成为发展研究的一个关键议题,其重要性与发展心理学中“持续关注人类发展背后的各种因

素的问题可以等同<sup>[5]</sup>。

一般而言,个体年龄越小,其发展变化速度越快,研究他们发展变化所选取的时间单位的精确性要求也就越高。比如,研究早产儿,可以选用妊娠年龄(gestational age)<sup>[6]</sup>。通常,心理学研究的时间单位可以简单地以实足年龄(chronological age)来标记,这与我们日常生活中使用的年月日相符合<sup>[4]</sup>。将妊娠年龄加上实足年龄则是概念年龄(conceptual age)<sup>[6,7]</sup>。这三种年龄都是以生理发展经历的客观时间来计算的。当人们使用它们来衡量甚至直接比较心理变量时,除了意味着在时间面前人人均等、且每个人的生理成熟都是在均等的时间上展开的外<sup>[5]</sup>,同时也暗含着个体积累的经验。但是,很多研究者认为,实足年龄本身并不是发展变化的原因<sup>[5,7]</sup>,而只是一个不精确的指标,其内涵复杂<sup>[7]</sup>,只能作为发展的近似值。于是,心理学家便采用另外一些时间标记<sup>[4]</sup>,如心理年龄(mental age),青春期开始时间,以及更具体一些的标记如阅读年龄(reading age)等<sup>[8]</sup>。智力测量的基本概念,如比率智商和离差智商,都包括着心理年龄、实足年龄等时间标记<sup>[9]</sup>。

另一个标记个体发展的指标是情景时间(epi-

sodic time)<sup>[4]</sup>。情景时间以关键事件<sup>[7]</sup>为发展的标记,如疾病、初潮、初恋等。初恋可以校准到某个绝对年龄,也可以校准到某个相对标准上,如比一般人更早、相当、或者更晚。但情景时间涉及个体的特定经历,可能无法用来标记其它个体。人们便又使用经历时间(experience time)概念,其经历必须对某个群体是共同且连续的<sup>[2,4]</sup>。比如,学校年级就可用于标记正规学习经历(schooling),或称教育年龄(pedagogical age)<sup>[10]</sup>。经历时间与上述出生年代组概念相接近,只是相对于出生年代组所指代的大的社会文化背景而言<sup>[1]</sup>,经历时间则与群体的小的生活环境相关,如家庭环境、学校环境等。

发展变化离不开时间,但是人们将“时间”这个术语引入因果解释系统时,却很少给出定义<sup>[11]</sup>。上述不同的日历时间变式(Variant of Calendar Time)是从时间中抽取部分效应来加以定义的。以学龄儿童为对象的研究最常用到的是年龄和年级:时间效应则视为经验或生物成熟对发展的效应<sup>[8,12,13]</sup>;其中经验是指暴露在与特定技能发展相关的环境刺激中积累的过程;而成熟一般指不论环境支持如何变化都普遍获得的技能发展,并且以一种可预测的变化序列发生<sup>[6,13]</sup>,成熟意味着发展的生物学基础,在这个基础上发展依照背后的生物过程展开<sup>[8]</sup>。通常,年龄效应标示的是生理成熟以及学校外的经验带来的发展效应,而年级效应则显示接受正规教育的经历而带来的发展效应<sup>[8,9]</sup>。

使用不同的时间标记意味着研究者关注不同的事件和效应来源,同时也意味着研究结果效应会有差别,如智力测验有年龄常模和年级常模之分<sup>[14,15]</sup>。但在发展研究中,却经常忽略甚至混淆年龄和年级这两个效应来源<sup>[9]</sup>。如在研究学龄儿童智力发展的横断设计和纵向设计中,前者年代组与年龄效应的混淆,后者不同测试时点之间年龄与年级同步增长,造成两种效应的混淆<sup>[1,15]</sup>。年龄和年级的确交织在一起,在人们的认识中难以将它们清楚地加以划分<sup>[15]</sup>;而研究者也没有能够找到很好的将两者分解开来的理论和方法。因此,当人们使用具有混淆的效应来进行决策,可能出现偏差。比如使用不匹配的常模进行评估时,就可能对于学习障碍<sup>[16]</sup>、智力障碍、阅读障碍等做出有偏差的结论;再比如,对一个入学晚的个体使用智力年龄常模,相对于年级常模可能会得到更低的分数,从而得到有违测验公平性原则的结论。当评估学校教育是否有利于弥补个体的不利状况<sup>[15]</sup>,评估并制定与年龄有关

联的教育政策,尤其是早期教育中,可能导致“好心做坏事”——制定的政策不能得到想要的效果甚至事与愿违<sup>[17]</sup>。这样的影响全面而且深远。在现代社会,正规学校教育已成为强制性的义务,关于入学准备情况和入学年龄的问题,是重要的议题。要更好地回答如何有效地利用有限教育资源达到最佳的教育效果这一问题,研究者更需将两者对儿童发展的影响加以分离,用以确定它们相对独立的作用,从而为政策的制定提供更有效的信息<sup>[17]</sup>。

目前对处于转折期儿童的心理发展的研究涉及领域十分广泛,包括智力或一般能力、学业成就<sup>[9,18]</sup>,社会技能、师生关系、对学业的投入<sup>[19]</sup>,体育运动<sup>[20]</sup>,学校准备、学校适应等<sup>[21,22]</sup>,以及各类特殊的认知技能<sup>[23]</sup>——学生传递性推理的发展<sup>[24]</sup>、条件推理<sup>[25]</sup>、语音意识<sup>[26]</sup>、记忆和音节划分<sup>[17]</sup>、数学能力和读写能力<sup>[18,21]</sup>、识字启蒙和早期的阅读技能<sup>[8]</sup>、编故事和回忆故事能力<sup>[15]</sup>、阅读能力<sup>[15]</sup>、数量技能<sup>[27]</sup>等。这些研究既包括横断设计,也包括纵向追踪设计。不同研究设计所得结果常表现出矛盾。如早期的一些研究显示,学校教育(相对于年龄而言)对个体发展和群体间的变异不存在影响效应<sup>[9,15,28]</sup>。这样的结果在一定程度上支持皮亚杰的认知发展理论,认为儿童在特定年龄获得特定的内容,不可能跳过某个发展年龄阶段<sup>[29]</sup>。很多教科书也接受这样的观点<sup>[29]</sup>:智力成熟过程遵循的是相对固定的发展轨迹,与文化背景和教育无关。相对地,也有证据表明智力等心理特征在不同群体的不同年龄上的发展速率不同、发展轨迹不同<sup>[15,29]</sup>,在特定年龄段特定品质的发展对于年龄和年级具有选择性的敏感性<sup>[30,31]</sup>。其归因多指向学校教育这一因素。

年龄和年级效应的分解方法主要有实验设计法和统计控制法。实验设计可依照随机实验设计的思路,将相同年龄的人随机分配到不同年级,保持年龄恒定,以便确定年级对发展的独立效应。同理,从某个年龄段中随机抽取一定数量的对象,令其接受某个年级的教育,这样可以计算年龄的独立效应。当然,实验控制法很难实施,因为入学年龄有法律规定,接受教育不仅是一种权力也是一种义务,无法随机分配被试。不过,由于每个年级不会由单一年龄组学生构成;每个年龄段的学生可能分布在不同的年级,因此,从相同年级抽取不同年龄的个体或从不同年级抽取相同年龄的个体进行比较,采用统计控制法来分解年龄效应和年级效应。在确定年龄或年

级效应的同时,还必须控制其它与心理发展相关的变量,如控制群体的人口统计学差异等,这使得研究者在一定程度上能够处理样本选择偏差问题<sup>[9]</sup>。另一种统计法为事后统计控制法。如以年龄作为预测变量进行回归分析,而将年级作为控制变量,这样就得到年龄的纯效应,反之则可得出年级的效应。或者以年龄或年级作为协变量进行协方差分析,检验年级或年龄效应。

亦可将实验法和统计法综合使用。综合实验和统计的方法主要有 Cahan 等人所采用的年级间范式法 (between - grade paradigm)<sup>[9, 18]</sup> 和 Morrison 等采用的临界设计法 (cutoff design)<sup>[5, 8, 17]</sup>。年级间范式法要求测验至少两个相邻的年级群体,并要满足以下两个假设:研究对象的出生日期随机分布;入学条件惟有年龄这一因素,学生在两个及以上年级间自动升级,无留级辍学跳级等现象<sup>[9, 18]</sup>。对满足上述条件的样本进行非连续回归分析 (regression discontinuity design)<sup>[32]</sup>,从而估计出年级和年龄效应。而临界设计则往往结合纵向设计,采用方差分析的思路<sup>[5, 17]</sup>。这种包含有临界设计和非连续回归设计的年级间范式为准实验方法,在一定程度上可用来进行因果推论<sup>[18]</sup>,具有较高的外部效应度,避免了单纯的横断研究的不足<sup>[32, 33]</sup>。

上述文献综述表明,研究学龄儿童一般的或具体的认知性特征的发展,主要时间标记有年龄和年级两种,两者的纯粹效应可通过实验或者统计的方法分解开来。然而,使用时间效应分解法的少量研究多集中在认知研究领域,而且多为关注小学期儿童。在发展领域中,同样具有时间标记意义的概念——气质和人格<sup>[34]</sup>,还没有看到有关时间效应分

离的研究<sup>[35]</sup>。通常,人格的变化与稳定性采用四种指标<sup>[36, 37]</sup>,最为常用的是均值水平。关于人格发展背后的原因,存在着生物遗传与社会文化环境经典而持久的争论<sup>[38]</sup>,得出不同的发展模型<sup>[39]</sup>。也有学者认为,在生命全程的不同阶段,生物因素和社会文化因素所起的作用不同<sup>[36, 40]</sup>,稳定和变异程度不同<sup>[41]</sup>。此外,学校教育不仅能塑造个体的认知特征,还能塑造个体的行为和情感模式。既然认知性因素能进行年级和年龄效应的分解,那么人格发展的时间效应分解是否也有意义呢?人格发展相对于认知因素而言,是对年龄敏感还是对年级敏感?在青少年阶段,人格发展的年龄效应和年级效应又呈现怎样的变化?借对这些问题的回答,介绍一些方法来区分年龄与教育水平对心理变量发展变化的影响。

## 2 方法

### 2.1 被试

采用分层随机加整群抽样,在某市随机抽取五所中学,然后从所选学校的各个年级中抽取 50 名学生,男女各半。共发放问卷 1050 份,实际回收 1024 份,又从中删除问卷条目漏答率超过 15% 的 8 人,由于 11 岁和 20 岁人所占比率均小于 0.5% 而不纳入后面的分析,以及年龄信息缺失被试 18 名,最后得到有效被试共 998 名,男生 485 名,女生 513 名,平均年龄为 15.8 岁,标准差为 1.87 (详见表 1)。通过表 1 可以看出某个教育系统下的年龄年级分布状况<sup>[42]</sup>:同一年级分布着几个年龄的学生,而同一年龄的人也分布在两个及以上的年级上。本研究收集的年龄数据是以年岁为单位。

表 1 被试的年龄和年级分布情况

年级	12岁	13岁	14岁	15岁	16岁	17岁	18岁	19岁	合计
初一	<b>34</b>	<b>81</b>	<b>39</b>	4	1				159
初二	3	<b>34</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	15				176
初三			9	<b>60</b>	<b>97</b>	12			178
高一			2	9	<b>102</b>	<b>40</b>	3		156
高二				1	13	<b>90</b>	<b>57</b>	4	165
高三					1	15	<b>98</b>	<b>50</b>	164
合计	37	115	112	136	229	157	158	54	998

注:表中用黑体表示样本量超过 30。

### 2.2 测量工具

采用修订过的 McCrae 和 Costa 编制的简版五因素人格问卷 (NEO - FFI) 中文版的三个维度:神

经质、外向性和责任心。用首字母表示: N = 神经质, E = 外向性, C = 责任心。之所以选择这三个维度是出于以下考虑:虽然在华人地区的试用表明该

问卷的心理测量学属性令人满意<sup>[43]</sup>,但五个因素在中国样本中的因素结构重复程度不同,而N、E、C三个维度的结构一致性系数(congruence coefficient)均超过0.90<sup>[44]</sup>;在成都市中学生样本中使用结果显示<sup>[45]</sup>,N、E、C三个维度适合于我国中学生群体。在本研究中,人格三个维度的内部一致性分别为 $N = 0.80$ ,  $E = 0.74$ ,  $C = 0.79$ ;在14岁及以下,15~16岁,17岁以上三个年龄段,采用主成分分析、主轴法、极大似然的因素抽取方法,配以正交、斜交旋转,得到六种负载矩阵。目标旋转后三个因素跨年龄段的平均一致性系数均超过0.95,36个条目的一致性系数在0.84~0.99之间。表明具有较高的跨年龄组的结构一致性,为跨年龄比较奠定良好的基础。

### 2.3 统计方法与分析策略

首先将原始分数分性别转化为平均数为50,标准差为10的线性T分,然后采用以下三种方法对年龄和年级效应进行分解:

**偏相关法:**将年龄作为控制变量,求年级和人格变量的偏相关;将年级作为控制变量求年龄和人格变量的偏相关。**多元回归法:**将年龄和年级作为预测变量,采用全部进入法进行多元回归分析。**同年级同年龄法:**将同一年龄的按年级高低分成两类,求得每一个年龄下的高低年级差异,然后将此差异求平均,就是这个年龄段下平均的一个年级跨度的效应;相应地,将同一年级按年龄大小分成高低两组,求每一个年级大小年龄的差异,然后求所有年级的平均,就是一个年龄跨度的平均效应。使用Cohen's  $d$ <sup>[46]</sup>效应值指标来考察每个年龄下的年级效应和每个年龄下的年级效应以及平均年龄效应和平均年级效应。

## 3 结果与分析

MANOVA表明性别和年级之间的交互作用不显著,性别与年龄之间的交互作用不显著,因此下面的分析将合并男女样本数据。

### 3.1 年龄或年级与人格变量的偏相关

从表2可看到,年级、年龄与三个人格维度的零阶相关(zero-order correlation)和偏相关结果以显著性作为决策依据会有所出入。三个人格维度中,E、C与年级和年龄的零阶相关为负向,均达到显著水平;控制年龄之后,C与年级的偏相关系数虽有所降低,但依然显著,而E则变得不再显著;控制年级之后,E与年龄的偏相关系数有所降低,但依然显著,而C与年龄变得不再显著。

表2 偏相关与零阶相关

变量	年级与人格相关		年龄与人格相关	
	零阶相关	偏相关	零阶相关	偏相关
N	0.03	-0.01	0.04	0.03
E	-0.08*	0.04	-0.11***	-0.08*
C	-0.14***	-0.09**	-0.11***	0.03

注: \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*\*\*  $p < 0.001$

### 3.2 年龄和年级作为预测变量的多元回归

从表3可以看出,N在这个年龄段和年级段的年级和年龄效应不显著,相对来说,年龄效应为正;E的年龄效应显著,年级效应为正,不显著;对于C,年级效应显著,为负,年龄效应不显著。显著性与效应方向与表3所呈现的偏相关结果一致,在整体变化趋势上,年龄和年级对于不同人格维度的效应不同。

表3 多元回归结果

变量	标准化回归系数	
	年级	年龄
N	-0.03	0.07
E	0.09	-0.19*
C	-0.22**	0.09

注: \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$ 。年龄和年级的共线性诊断指标  $VIF = 6.13 < 10$ 。方程解释变异比率以及自由度等信息在上表中没有呈现。

### 3.3 同年级同年龄方法

先计算每个年级或年龄的年龄效应或年级效应,再求整个年龄段或年级段的平均,得到该年龄段和年级段的平均年龄效应和平均年级效应。计算公式如下:

$$\text{平均年级效应: } \overline{ES}_{gnde} = \frac{1}{n_G} \sum_{i_G=1}^{n_G} d_{i_G} \text{。其中 } n \text{ 表示}$$

年龄段的跨度, $i$ 表示第 $i$ 个1年跨度, $d$ 表示第 $i$ 年下的年级效应。根据被试分布,选取表1中13岁到18岁黑体部分来计算,每个年龄的年级效应等于高年级的平均分减去低年级的平均分,再除以两者的联合方差。

$$\text{平均年龄效应: } \overline{ES}_{age} = \frac{1}{n_A} \sum_{i_A=1}^{n_A} d_{i_A} \text{。其中 } n \text{ 表示}$$

年级的跨度, $i$ 表示第 $i$ 个年级。 $d$ 表示第 $i$ 年级下的年龄效应。根据被试分布情况,选取表1初一到高二的黑体部分的被试来计算,同一年级的年龄效应等于高年岁的平均分减去低年岁的平均分,再除以两者的联合方差。

表 4~表 6 呈现出三个人格维度在每个年龄下的 的年级效应以及每个年级下的年龄效应。

表 4 神经质人格维度的年级和年龄效应

年级效应					年龄效应				
年龄	Cohen <i>d</i>	95% CI	<i>t</i>	<i>p</i>	年级	Cohen <i>d</i>	95% CI	<i>t</i>	<i>p</i>
13岁	<b>0.39</b>	[-0.01, 0.80]	1.86	<0.05	初一	<b>0.40</b>	[0.02, 0.79]	2.11	<0.025
14岁	<b>-0.32</b>	[-0.72, 0.08]	-1.60	<0.10	初二	0.13	[-0.22, 0.49]	0.75	<i>ns</i>
15岁	0.12	[-0.23, 0.48]	0.68	<i>ns</i>	初三	-0.02	[-0.34, 0.30]	-0.14	<i>ns</i>
16岁	0.09	[-0.19, 0.36]	0.61	<i>ns</i>	高一	0.09	[-0.28, 0.45]	0.49	<i>ns</i>
17岁	<b>-0.25</b>	[-0.62, 0.13]	-1.35	<0.10	高二	-0.11	[-0.44, 0.22]	-0.70	<i>ns</i>
18岁	0.14	[-0.18, 0.47]	0.90	<i>ns</i>	高三	0.12	[-0.22, 0.46]	0.69	<i>ns</i>
平均	0.04	[-0.10, 0.18]	0.57	<i>ns</i>	平均	0.07	[-0.06, 0.23]	1.12	<i>ns</i>

表 5 外向性人格维度的年级和年龄效应

年级效应					年龄效应				
年龄	Cohen <i>d</i>	95% CI	<i>t</i>	<i>p</i>	年级	Cohen <i>d</i>	95% CI	<i>t</i>	<i>p</i>
13岁	-0.14	[-0.54, 0.26]	-0.68	<i>ns</i>	初一	-0.06	[-0.32, 0.44]	-0.31	<i>ns</i>
14岁	-0.16	[-0.56, 0.24]	-0.78	<i>ns</i>	初二	-0.14	[-0.49, 0.22]	-0.76	<i>ns</i>
15岁	<b>-0.27</b>	[-0.63, 0.08]	-1.52	<0.10	初三	<b>0.27</b>	[-0.05, 0.60]	1.68	<0.05
16岁	-0.08	[-0.35, 0.20]	-0.53	<i>ns</i>	高一	0.05	[-0.32, 0.41]	0.25	<i>ns</i>
17岁	0.21	[-0.16, 0.58]	1.12	<i>ns</i>	高二	0.07	[-0.27, 0.40]	0.39	<i>ns</i>
18岁	<b>-0.30</b>	[-0.61, 0.04]	-1.78	<0.05	高三	-0.20	[-0.54, 0.14]	-1.18	<i>ns</i>
平均	<b>-0.13</b>	[-0.27, 0.02]	1.75	<0.05	平均	0.01	[-0.13, 0.16]	0.19	<i>ns</i>

表 6 责任心人格维度的年级和年龄效应

年级效应					年龄效应				
年龄	Cohen <i>d</i>	95% CI	<i>t</i>	<i>p</i>	年级	Cohen <i>d</i>	95% CI	<i>t</i>	<i>p</i>
13岁	<b>-0.66</b>	[-1.07, -0.25]	-3.32	<0.001	初一	-0.16	[-0.54, 0.22]	-0.84	<i>ns</i>
14岁	-0.08	[-0.49, 0.32]	-0.42	<i>ns</i>	初二	-0.10	[-0.45, 0.26]	-0.53	<i>ns</i>
15岁	<b>-0.26</b>	[-0.61, 0.10]	-1.42	<0.10	初三	0.19	[-0.13, 0.51]	1.14	<i>ns</i>
16岁	<b>-0.22</b>	[-0.50, 0.05]	-1.59	<0.10	高一	0.23	[-0.14, 0.59]	1.26	<i>ns</i>
17岁	<b>-0.24</b>	[-0.61, 0.13]	-1.29	<0.10	高二	0.17	[-0.17, 0.50]	0.99	<i>ns</i>
18岁	-0.04	[-0.36, 0.29]	-0.23	<i>ns</i>	高三	0.07	[-0.27, 0.40]	0.39	<i>ns</i>
平均	<b>-0.23</b>	[-0.37, -0.09]	-3.18	<0.001	平均	0.08	[-0.06, 0.23]	1.14	<i>ns</i>

表 4~表 6注:因为施测时间是在学年第一学期初,因此表 5~7中每个表格的左边是对应年龄下的年级效应,其中,13岁对应的是初一年级效应,14岁也对应初一年级效应,15岁对应的是初二年级效应,16岁对应的是初三年级效应,17岁对应高一年级效应,18岁对应高二年级效应,而高三年级效应在本演示中不能体现。每个表格的右边部分呈现的是每个年级下的年龄效应,在本样本中,初一初二年级各有三个相邻的年龄的人数分布较多,但在表格中初一对应的是 13岁到 14岁之间的效应,而初二对应的是 14岁到 15岁的效应,初三对应的是 15岁到 16岁的效应,高一对应的是 16岁到 17岁的效应,高二对应的是 17岁到 18岁的效应,高三对应的是 18岁到 19岁的变异。然后根据 Johnson<sup>[47]</sup>等人关于合成效应值的计算方法计算加权平均年级效应和平均年龄效应。上述六个平均值中的相应成分的同质性 Q 检验<sup>[47]</sup>表明 N 维度平均年级效应的 6 个效应值的同质性不满足,意味着极端值的出现,因此对合成效应值的解释要谨慎。

根据表 4~6 可知,不同的人格维度,年龄效应和年级效应变化模式不同,这在一定程度上暗示着人格变化的速率、发展轨迹不同<sup>[41]</sup>。人格特质在不同阶段的变化幅度不同,这些信息有助于描绘出不同人格侧面发展的特点。比如 E 维度,在 15 岁和 18 岁的年级效应最明显,即初三和高三的年级效应

相对于其他几个年级效应更大;而年龄效应在初三和高三两个年级上最明显。从平均效应来看:年级和年龄对神经质的效应均是正向的,但是不显著;E 维度年级效应和年龄效应均为负;C 维度年级效应为负,年龄效应为正。结果模式中较为有趣的是,比如对于 N,在 13 岁,初二的比初一的得分高,而 14

岁时,初一比初二高,似乎表现出这两个年龄和两个年级可能存在交互作用。

### 3.4 三种方法的比较

在探讨结果背后的意义之前先对不同方法得出的结果进行比较。因为研究者期望用不同的设计、不同的分析方法得出一致结果,以增加对结果可靠性和真实性的自信<sup>[35]</sup>。

三种方法有一个共同的假定:年龄、年级与人格的关系是线性的。这个假定在短年龄段和年级段近似成立,但是对于较大的时间跨度,则有待商榷。假若第三种方法得出的每个年级效应和年龄效应的大小和方向具有实质性意义,而非随机效应,那么人格在这个横断面的差异则似乎不是单调线性的,考虑到这点,平均年龄效应和平均年级效应的意义则不是很明确,同样对于建立在线性关系基础上进行的偏相关分析和多元回归分析的结果也面临相同的问题。偏相关是一种广为使用于控制和排除其它变量,从而计算目标预测变量和因变量之间纯粹关系的统计方法<sup>[48]</sup>,在应用时需要注意:与零阶相关相比,方向可能变化,幅度可能变小。只关注零阶相关是很粗略的,不能得到真实的单纯效应。多元回归分析法的变通性很强,可根据进入方程的不同程序而区分开来<sup>[49]</sup>。本文演示中年龄和年级是同时进入回归方程的。关于测量误差对变量间关系的削弱,以及变量的分布和变量的全距对关系效应量的影响、共线性问题<sup>[49]</sup>,是多元回归分析时所要留意的。本文中,年级和年龄的测量,前者是当地教育系统下的衡量接受教育程度的客观指标;后者以年为单位,在进行年级和年龄效应分解时,是不够精确的单位;年龄和年级变异范围不够大,可能使得效应估计产生偏差;本研究所选取的三个人格维度在本样本中的测量信度并不完美,因测量偏差带来的影响存在,但是采用信度来校正又可能导致校正不准或过度校正的问题,因此本文并没有采用校正程序;年级和年龄的分布通过二元正态性检验,但两者具有较高的相关,虽然多元回归中共线性诊断并不显著,但是对于效应估计的影响存在。此外,多元回归方法还具有检验年龄和年级是否存在交互作用的潜力,即在回归方程中加入代表交互作用项的中心化后的年级和年龄变量的乘积项。不过考虑到结果解释的复杂性以及缺乏有力的理论基础,在本文演示中没有呈现这个结果。

偏相关和多元回归分析方法所得结论一致,但是只描绘出整个年龄段和年级段的整体趋势,对于

其中的分片段的阐释力不够,而同年级同年龄分析法则分段进行的,可以看出在不同阶段的变化方向和幅度。当然所有的方法还受到样本容量和样本分布特征等样本选择的影响。本文演示样本量不够大,使得用于部分分析的单元格中的样本量不够大,虽然在取样时考虑到整体样本的代表性,但是对于每个单元格内的样本分布则不确定,这就可能导致估计偏差,影响结果的可靠性和推广性。同时选择第三种方法来计算某个年龄或年级效应的单元并没有用到所有的被试。因此对于方法的选择,要考虑到收集的数据类型以及样本特征等因素。

## 4 讨论

### 4.1 年龄年级效应分解的适用范围

个体的发展是在其环境中的时间轴上展开的,个体在不同的阶段经历不同的环境<sup>[41]</sup>。标记发展的不同时间指标,对于发展有不同的内涵:在正常发展状况下,年龄是衡量非正式学习和积累的经验以及成熟的尺度,而年级则是衡量正规学校教育的尺度<sup>[9]</sup>。研究者尝试不同的方法将两种效应分析,得到证据表明年龄、年级对于认知技能和学业成就等的发展具有不同的效应,有的年级效应是年龄效应的数倍<sup>[9, 10, 14, 15, 17-28, 30, 31]</sup>。

既有的研究尝试表明有可行的方法进行年龄和年级效应的分解,在这个前提下需要回答的问题有两个。第一,应该在什么阶段进行此类效应分解合适?从本文引用的文献可以看出,不同的研究者有不同的感兴趣的研究对象和研究变量。涉及临界设计的几篇文献几乎均涉及幼儿园(学前班)到小学一年级、二年级这样一个转变阶段<sup>[5, 8, 17, 21, 23, 27, 30, 31]</sup>,也就是5~7岁的转变阶段<sup>[17]</sup>;而非连续回归设计的文献最高的年级是9年级,也就是大约最高15岁<sup>[25]</sup>。如果在“早期存在的同年级内的年龄效应是否会持续<sup>[8, 19]</sup>,是否会扩散到其他方面”这一问题的驱动下,就有理由扩展研究对象的年龄范围。第二,应该对什么样的心理变量的发展考察年级和年龄效应的分解?这个问题应该结合在什么年龄阶段(年级阶段)来回答。本文引用文献绝大多数是关于认知能力的发展,一篇涉及社会性品质<sup>[19]</sup>,一篇涉及运动能力<sup>[20]</sup>。从理论角度来说,学龄期或学校准备期对象的任何心理品质,都有必要进行原因效应的分解,从而致力于更完整的发展科学<sup>[50]</sup>;从实际角度来说,教育政策的制定,尤其是早期教育阶段,比如对于入学年龄的规定,则更多的针对与学业相关

的认知性特征的发展;若是服务于其他教育选择和诊断,其中与年龄年级相关的年龄常模和年级常模的选择则将这种方法带到对其他的心理品质的发展考察上。

#### 4.2 效应分解的实践需求

年龄和年级是两个不同概念,但诸多研究往往将这两者混为一谈或者忽视:抽取样本时依照的时间标准和随后的分析讨论混淆;跨年抽取样本,在一定程度上降低了两个年级的年龄的重叠程度,但年龄和年级依然混淆在一起,还可能会错过某些关键时期,从而消除了按年龄来区分人的优势<sup>[17]</sup>;即便同时收集到年龄和年级,分析其中一个变量的同时并没有控制另一个变量的影响。当然,对于非在校研究对象,则只涉及年龄,年级则可能作为一个历史因素,可以选取一组匹配的在校样本,比较他们的发展趋势,从而分析年级效应<sup>[39,51]</sup>。

当前,在部分人群中流传新“读书无用论”的论调;在年轻父母中流行“不要输在起跑线上”的观念。这反映了不同人群对不同阶段教育的态度。在什么年级或年龄开始接受什么样的教育最有利于儿童的发展,这是父母、教育者、心理学家以至整个社会所关注的问题。除了正规学校教育,盛行的家教和各种培训班,则通过其它的教育方式在学校之外延长了教育时间,扩展了教育内容,以至于不同背景的人接受不同教育方式和不均等的教育时间,这个不均等对于学龄儿童的发展效应也是值得研究的课题。不同省份、不同地区的教育体制和现状有所差异,其中涉及年龄的问题,比如通过年级年龄分布表就可以看出端倪<sup>[42]</sup>。不同教育背景下的年级和年龄的绝对效应可能不同。这些问题都能从年龄和年级效应分解的研究中得到一定的启示。

#### 4.3 效应分解研究中面临的若干问题

在具体研究中,效应分解存在着四个需要考虑的问题:设计、样本、测试工具、结果的解释。

关于设计的问题。本文演示的三种方法是通过统计控制和事后设计分析进行年龄和年级效应分解的。正如前面提到的另外两种用于效应分解的准实验设计<sup>[9,17]</sup>,它们的内部效度的保证取决于相应的假设的成立,比如多元回归统计方法的假设。因此对于这些假设的检验是此类研究的基础,而不能默认假设成立。

关于样本的问题。样本是此类设计中的一个重要的部分,也是结果外部推论的一个重要基础。如上述及,不同地区的教育实践的差异提醒我们在对

单一研究发现的结果进行推广时,需要保持谨慎。样本的合理选取是包括本文演示在内的各种方法得到真实的效应、做出正确推论的关键之一。

关于工具的问题。由于此类研究强调年龄以及年龄的区分,那么用于测量目标变量的工具在所有样本上的适用性以及跨群体的等价性检验就尤为必要。比如,本文演示的人格的测量是采用自我报告式的问卷法<sup>[52]</sup>,选用的工具是从成人基础上开发出来的。尽管有相当的研究尝试将这些工具用在青少年群体中且发现同样适用,但依然值得考虑自我报告式问卷法必然牵涉个体的言语认知和自我认知能力,尤其是14岁以下的个体<sup>[53]</sup>,这些因素很可能混淆测试的结果。若没有明显证据表明工具的跨群体的等价性,那么得出的效应就不能确定反映了什么变量,或许仅仅反映了不同群体的应答模式不同<sup>[54]</sup>。使用其它的人格测量工具下的重复性问题则有待进一步的研究支持。另外,本研究使用的工具测量到的是大的人格维度,而对于次级人格维度的发展状况未知,正如认知特征中不同的成分对于年级和年龄的敏感程度不同<sup>[17]</sup>。

关于结果的解释问题。在上述三个问题得到解决的前提下,进而讨论对结果的解释。此类研究多为整体取向而非个案取向,即不管是年级效应还是年龄效应都是平均水平上的效应,这种趋势并不适用于群体中的所有个体<sup>[36]</sup>。从个体内角度配以相应的研究设计进行考察,在多个时点对同一个体进行重复测量<sup>[32,55]</sup>,通过其它的稳定性和变异性指标来考察发展特征<sup>[36,37,56]</sup>。年级和年龄可能存在交互作用,这一交互作用可能性的存在为分析两者效应以及对效应的解释增加了复杂性。难怪有学者说“这种分解并没能完全将两者分离开来”<sup>[9]</sup>。年龄、年级与结果变量之间的其他因素是结果解释中的关键一环,值得研究者投注更多的精力。

#### 4.4 相关研究建议

根据以上分析,为将来研究和实践提出以下建议:

第一,当研究对象身处正规教育环境或教育年龄中,不管是根据年级为原则进行抽样,还是以年龄为原则进行抽样,应该将两者同时呈现出来。若只得到其中一个信息,则在行文中不要将年龄与年级混用。在进行抽样时,尽量将年级和年龄分开来,比如在某个年级组,年龄的跨度保持在很小的范围内,从而可以减少组内的年龄变异。并且年龄信息越精确越好,比如询问被试的“完整生日”<sup>[17]</sup>,或者根据

档案查询<sup>[18]</sup>。

第二,使用多种测量工具、不同的测量方法,从而排除因工具和方法带来的假象。

第三,不管是对于认知因素还是非认知因素的发展,将年级效应和年龄效应分开来,是一个值得进行的研究,能让我们更准确的了解发展背后的原因与机制。国内外不同的教育系统和教育实践,为此类研究的跨文化比较提供了契机,以期揭开不同国家在学业成就、智力、人格发展上存在差异的原因之一<sup>[31]</sup>——学校教育。

第四,增大样本,使得结果的可靠性和可推广性增强,同时也就可以考察其他被试变量,比如性别,家庭经济地位在其中对年级效应和年龄效应的影响。结合纵向研究,更深刻的揭示出年级和年龄对发展的作用,以及早期差异是否具有时效性。

上述这些建议都应该结合教育实践、教育政策等实际问题展开,更能体现意义。

### 参 考 文 献

- Twenge J M. Birth cohort, social change, and personality: The interplay of dysphasia and individualism in the 20<sup>th</sup> century. In: Cervone D, Mischel W, ed. *Advances in personality science*. New York: Guilford Press, 2000. 196 ~ 218
- Schaie K W. A general model for the study of developmental problems. *Psychological Bulletin*, 1965, 64(2): 92 ~ 107
- Twenge J M. The age of anxiety? Birth cohort change in anxiety and neuroticism, 1952 - 1993. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2000, 79(6): 1007 ~ 1021
- Hawley P H, Little T D. Evolutionary and developmental perspectives on the agentic self. In: Cervone D, Mischel W, ed. *Advances in personality science*. New York: Guilford Press, 2000. 177 ~ 195
- Vamhagen C K, Morrison F J, Everall R. Age and schooling effects in story recall and story production. *Developmental Psychology*, 1994, 30(6): 969 ~ 979
- Kraemer H C, Komer A F, Huwitt S. A model for assessing the development of preterm infants as a function of gestational, conceptional, or chronological age. *Developmental Psychology*, 1985, 21(5): 806 ~ 812
- Settersten R A Jr, Mayer K U. The measurement of age, age structuring, and the life course. *Annual Review of Sociology*, 1997, 23: 233 ~ 261
- Crone D A, Whitehurst G J. Age and schooling effects on emergent literacy and early reading skills. *Journal of Educational Psychology*, 1999, 91(4): 604 ~ 614
- Cahan S, Cohen N. Age versus schooling effects on intelligence development. *Child Development*, 1989, 60(5): 1239 ~ 1249
- Guy M W. The correlation of the four ages: A neglected field of investigation. *The Journal of Educational Psychology*, 1912, 3(7): 410
- Schroots J J, Birren J E. The nature of time: Implications for research on aging. *Comprehension Gerontology, Section C, Interdisciplinary topic*, 1988, 2(1): 1 ~ 29
- Flavell J H. Cognition development: Past, present, and future. *Developmental Psychology*, 1992, 28(6): 998 ~ 1005
- Thelen E, Adolph K E, A mold L. Gesell: The paradox of nature and nurture. *Developmental Psychology*, 1992, 28(3): 368 ~ 380
- Brigham C C. An experimental critique of the Binet - Simon Scale. *The Journal of Educational Psychology*, 1914, 5(8): 439 ~ 448
- Alexander J M R, Martin F. The end of the reading age: Grade and age effects in early schooling. *Journal of School Psychology*, 2004, 42(5): 403 ~ 416
- Giovingo L K, Proctor B E, Prevatt F. Use of grade - based norms versus age - based norms in psychoeducational assessment for a college population. *Journal of Learning Disabilities*, 2005, 38(1): 79 ~ 85
- Morrison F J, Smith L, Dow - Ehrensberger M. Education and cognitive development: A natural experiment. *Developmental Psychology*, 1995, 31(5): 789 ~ 799
- Cahan S, Davis D. A between - grade - levels approach to the investigation of the absolute effects of schooling on achievement. *American Education Research Journal*, 1987, 24(1): 1 ~ 12
- Stipek D, Byler P. Academic achievement and social behaviors associated with age of entry into kindergarten. *Journal Applied Developmental Psychology*, 2001, 22(2): 175 ~ 189
- Musch J, Grondin S. Unequal competition as an impediment to personal development: A review of the relative age effect in sport. *Developmental Review*, 2001, 21(2): 147 ~ 167
- Morrison F J, Griffith E M. Nature - nurture in the classroom: Entrance age, school readiness, and learning in children. *Developmental Psychology*, 1997, 33(2): 254 ~ 262
- Stipek D. At what age should children enter kindergarten? A question for policy makers and parents. *SRCD Social Policy Report*, 2002, 16(2): 3 ~ 16
- Morrison F J, Connor C M. Understanding schooling effects on early literacy: A working research strategy. *Journal of School Psychology*, 2002, 40(6): 493 ~ 500
- Arman L, Cahan S. Schooling and the development of transitive inference. *Developmental Psychology*, 1993, 29(4): 753 ~ 759
- Arman L, Cahan S, Avni - Babad D. Age, schooling and conditional reasoning. *Cognitive Development*, 2006, 21(2): 131 ~ 145
- Bentin S, Hammer R, Cahan S. The effect of aging and first grade schooling on the development of phonological awareness. *Psychological Science*, 1991, 2(4): 271 ~ 274
- Bisanz J, Morrison F J, Dann M. Effects of age and schooling on the acquisition of the elementary quantitative skills. *Developmental Psychology*, 1995, 31(2): 221 ~ 236
- Ceci S J. How much does schooling influence general intelligence and its cognitive components? A reassessment of the evidence. *Developmental Psychology*, 1991, 27(5): 703 ~ 723



- 29 Pullmann H, Allik J, Lynn R. The growth of IQ among Estonian schoolchildren from ages 7 to 19. *Journal of Biosocial Science*, 2004, 36(6): 735 ~ 740
- 30 Ferreira F, Morrison F J. Children's metalinguistic knowledge of syntactic constituents: Effects of age and schooling. *Developmental Psychology*, 1994, 30(5): 663 ~ 678
- 31 Naito M, Miura H. Japanese children's numerical competencies: Age- and schooling- related influences on the development of number concepts and addition skills. *Developmental Psychology*, 2001, 37(2): 217 ~ 230
- 32 West S G, Biesanz J C, Pitts S. Causal inference and generalization in field settings: Experimental and quasi-experimental designs. In: Reis H T, Judd C M, ed. *Handbook of research methods in social and personality psychology*. New York: Cambridge University Press, 2000. 40 ~ 84
- 33 Ceci S J, Williams W M. Schooling, intelligence, and income. *American Psychologist*, 1997, 52(10): 1051 ~ 1058
- 34 Lewis M. On the development of personality. In: Pervin L A, John O P, ed. *Handbook of Personality: Theory and Research* (second edition). New York: The Guilford Press, 1999. 327 ~ 346
- 35 McCrae R R, Costa P T Jr, Parker W D, et al. Personality trait development from age 12 to age 18: Longitudinal cross-sectional, and cross-cultural analyses. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2002, 83(6): 1456 ~ 1468
- 36 Caspi A, Roberts B W. Personality continuity and change across life course. In: Pervin L A, John O P, ed. *Handbook of Personality: Theory and Research* (second edition). New York: The Guilford Press, 1999. 300 ~ 326
- 37 Roberts B W, Caspi A, Moffitt T E. The kids are alright: Growth and stability in personality development from adolescence to adulthood. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2001, 81(4): 670 ~ 683
- 38 Plomin R, Caspi A. Behavioral genetics and personality. In: Pervin L A, John O P, ed. *Handbook of Personality: Theory and Research* (second edition). New York: The Guilford Press, 1999. 251 ~ 277
- 39 Lewis M. Models of development. In: Cervone D, Mischel W, ed. *Advances in personality science*. New York: Guilford Press, 2000. 197 ~ 218
- 40 Baltes P B. On the incomplete architecture of human ontogeny. *American Psychologist*, 1997, 52(4): 366 ~ 380
- 41 Fraley R C, Roberts B W. Patterns of continuity: A dynamic model for conceptualizing the stability of individual differences in psychological constructs across the life course. *Psychological Review*, 2005, 112(1): 60 ~ 74
- 42 Witham E C. Age-grade distribution, its principles and application. *Journal of Educational Psychology*, 1919, 10(9): 433 ~ 444
- 43 Yik M S, Bond M H. Exploring the dimensions of Chinese person perception with indigenous and imported constructs: Creating a culturally balanced scale. *International Journal of Psychology*, 1993, 28(1): 75 ~ 95
- 44 Leung K, Cheung F M, Zhang J X, et al. The five-factor model of personality in China. In: Leung K, Kim U, Yamaguchi S, et al, ed. *Progress in Asian Social Psychology*. Singapore: John Wiley & Sons, 1997. 231 ~ 244
- 45 Li Y H, Zhang J X. The relationship between personality traits, subjective stress, and coping styles in adolescence (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 2004, 36(1): 71 ~ 77  
(李育辉, 张建新. 中学生人格特质、主观应激于应对风格之间的关系. *心理学报*, 2004, 36(1): 71 ~ 77)
- 46 Devilly G J. The Effect Size Generator for Windows: Version 2.3 (computer programme). Centre for Neuropsychology, Swinburne University, Australia. 2004
- 47 Johnson B T, Eagly A H. Quantitative synthesis of social psychological research. In: Reis H T, Judd C M, ed. *Handbook of Research Methods in Social and Personality Psychology*. New York: Cambridge University Press, 2000. 496 ~ 528
- 48 Cramer D. A cautionary tale of two statistics: Partial correlation and standardized partial regression. *The Journal of Psychology*, 2003, 137(5): 507 ~ 511
- 49 Hoyt W T, Leierer S, Millington M J. Analysis and interpretation of findings using multiple regression techniques. *Rehabilitation Counseling Bulletin*, 2006, 49(4): 223 ~ 233
- 50 Morrison F J. Towards a more complete science of development. *Canadian Journal of Psychology*, 1987, 42(2): 91 ~ 93
- 51 Goulet L R, Williams K G, Hay C M. Longitudinal changes in intellectual functioning in preschool children: Schooling and age-related effects. *Journal of Educational Psychology*, 1974, 66(5): 657 ~ 662
- 52 Chamorro-Premuzic T, Furnham A. Intellectual competence and the intelligence personality: A third way in differential psychology. *Review of General Psychology*, 2006, 10(3): 251 ~ 267
- 53 Costa P T Jr, McCrae R R. Looking backward: Change in the mean level of personality traits from 80 to 12. In: Cervone D, Mischel W, ed. *Advances in personality science*. New York: Guilford Press, 2000. 219 ~ 237
- 54 Soto C J, John O P, Gosling S D, et al. The development psychometrics of Big Five self-reports: Acquiescence, factor structure, coherence, and differentiation from age 10 to 20. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2008, 94(4): 718 ~ 737
- 55 Collins L M, Sayer A G. Modeling growth and change processes design, measurement and analysis for research in social psychology. In: Reis H T, Judd C M, ed. *Handbook of Research Methods in Social and Personality Psychology*. New York: Cambridge University Press, 2000. 478 ~ 495
- 56 Biesanz J C, West S G, Kwok O. Personality over time: Methodological approach to the study of short time and long term development and change. *Journal of Personality*, 2003, 71(6): 905 ~ 941

## Schooling Grade or Chronological Age ? Two Different Sources of Effect - Illustrated With Cross-Sectional Comparison of Adolescents' Personality

HUANG Fei<sup>1, 2</sup>, LI Yui-Hui<sup>3</sup>, ZHANG Jian-Xin<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> Institution of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)

(<sup>2</sup> Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China)

(<sup>3</sup> The School of Labor and Human Resource, Renmin University of China, Beijing 100872, China)

### Abstract

The choice of time markers plays a key role in the research of psychological development. Developmental psychologists usually use the two important time markers, chronological age and schooling grade, to map the development of various psychological characteristics, when they trace one group of young children or compare different groups of young children. Chronological age is used to mark the time of psycho-physiological maturation and accumulated experiences acquired out of formal school. The schooling is used to indicate accumulated experiences of schooling. Researches and educational practices strongly suggest that these two markers would be the two different sources of variances of psychological development, and could be decomposed and studied by well-planned experimental design and appropriate statistical methods. In the present study, three personality traits (Neuroticism, Extraversion, and Conscientiousness) of high school students are studied in terms of decomposition of chronological ages and schooling grades, in order to answer to some extent the classical and enduring debate on whether the bio-genetic or social cultural factors determine personality development.

The measures of the three personality traits come from the Chinese version of NEO-FFI. They were selected because they could be used to measure personality of Chinese high school students with satisfactory psychometric characteristics. In the present study, a valid sample of 998 students who were aged from 12 to 19, and recruited from all six grades of five high schools in Dalian city, made responses to the measuring items in a group manner. The preliminary statistical analysis showed that the three factors have high internal consistencies and high item and factor congruence coefficients, and thus made further comparisons across different ages and grades possible. The partial correlation method, multiple regression method, and same-grade-same-age method were adopted in order to decompose the grade and age effects from variance of personality measurement.

The results of comparisons manifested that the age and grade effects can be indeed decomposed from each of the three personality traits for students at different age and different grade. There is a negative age effect on E factor and, particularly, a negative grade effect on C factor. These may suggest that E would be more related to genetic-biological factor, while C to environmental factors. The above results may indicate also that the methods of effect decomposition analysis can not only be applied to cognition development, but also to other psychological development such as personality as well. They could help psychologists to understand development more clearly by not confusing the age and grade effects in their studies.

**Key words** chronological age; schooling; time marker