

可用性及其测试方法

浙江理工大学心理学研究所
葛列众 博士 教授

topglzh@hotmail.com

www.psy.zjus.cn

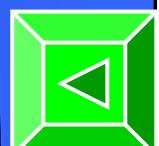
主要内容

- 可用性概念
- 可用性测试方法
- 可用性测试的案例分析

謝謝！

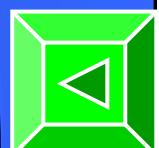
可用性概念

- 可用性是产品的一个基本的自然属性，是最终用户使用产品的可用的程度。
- 可用性是在产品和用户的相互作用中体现出来。
- 可用性的基本评价指标是效率、满意和安全（容错，无错）。
- 可用性研究是个多学科参与的研究。
- 可用性研究通过对用户、产品和环境交互的研究，来实现用户高效、满意和安全地使用产品。



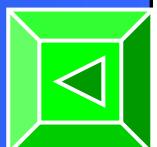
可用性研究的三个学科群

- 较多地关注人的学科: 心理学科、社会学科、人体测量学等;
- 较多地关注人、产品和环境交互的学科: 工程心理学科（人类工效学）、设计学科等;
- 较多地关注产品本身的学科: 材料学科、能源学科和技术学科等



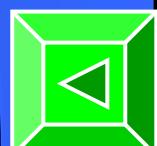
可用性测试方法

- 测试的方法
- 测试的工具和设备



测试的方法

- 测试方法种类繁多， 已经有不少的介绍。例如：
<http://www.usabilitynet.org/tools/methods.htm>
<http://www.usabilityprofessionals.org/index.html>
<http://www.upachina.com/resource4.htm>
- 根据研究中搜集数据的类型和方式， 我们把可用性测试的方法大致分为主观、客观测试两大类。



主观、客观测试的比较

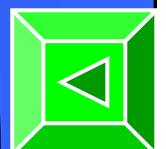
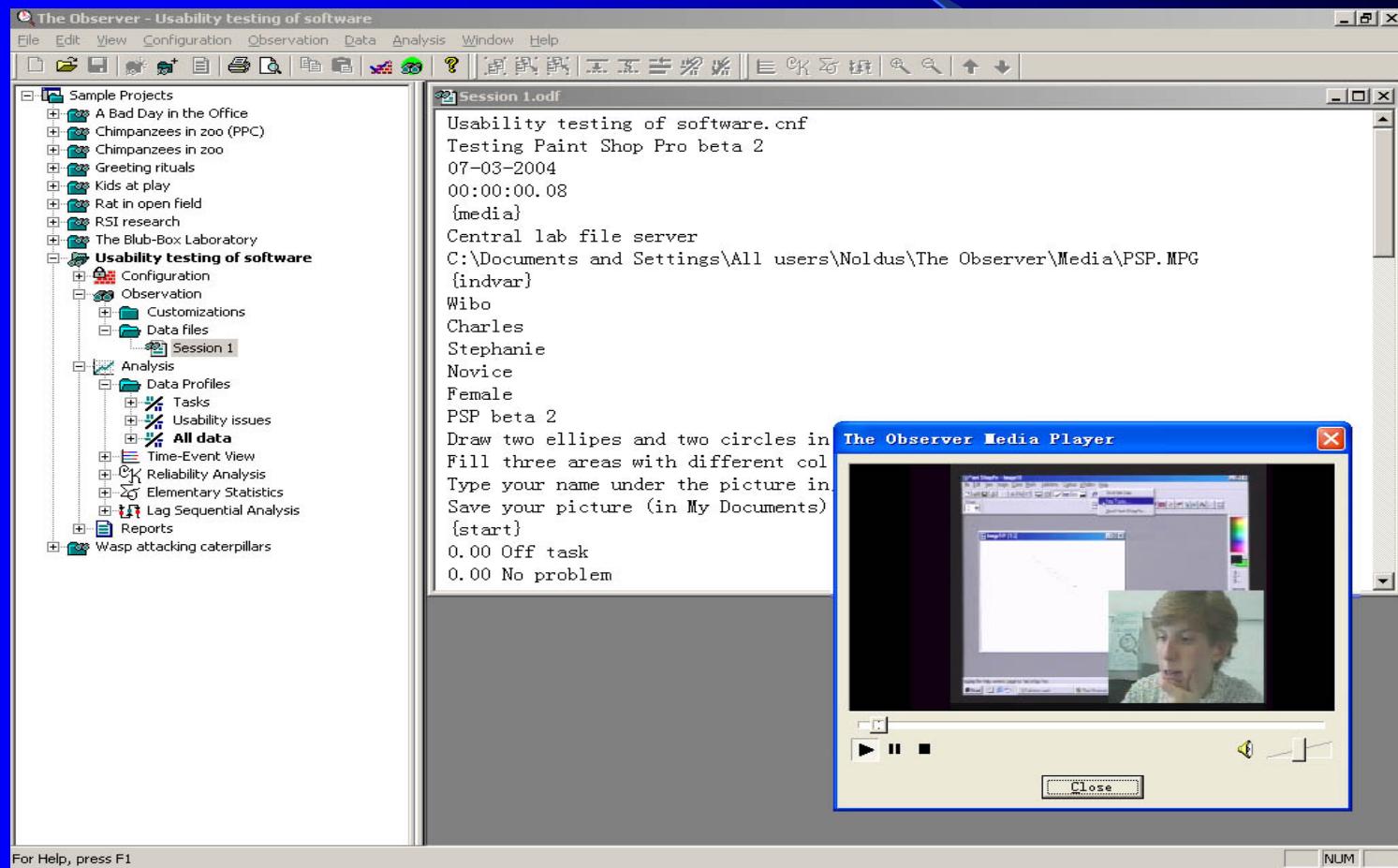
	数据类型	搜集方式	适用处	注意点
主观测试	用户主诉	问卷、讨论和会议	产品设计的不同阶段	研究误差
客观测试	仪器记录	实验室或现场	原型和成型产品的评价	实验控制

我们提倡在可用性测试中采用一种结合主观和客观测试的综合方法。这有两种形式：

- 对同一测试内容在同时采用多指标的测试
- 对同一测试内容在不同时间采用多指标的测试



软件操作时，表情，操作和语言的多重记录



可用性测试方法列表

<http://www.usabilitynet.org/tools/methods.htm>

Methods table

you can select the most appropriate methods depending on three conditions

limited time/resources

No direct access to users

Limited skills/expertise

Planning & Feasibility	Requirements	Design	Implementation	Test & Measure	Post Release
Getting started	User Surveys	Design guidelines	Style guides	Diagnostic evaluation	Post release testing
Stakeholder meeting	Interviews	Paper prototyping	Rapid prototyping	Performance testing	Subjective assessment
Analyse content	Contextual inquiry	Heuristic evaluation		Subjective evaluation	User surveys
ISO 13407	User Observation	Parallel design		Heuristic evaluation	Remote evaluation
Planning	Context	Storyboarding		Critical Incidence Technique	
Competitor Analysis	Focus Groups	Evaluate prototype		Pleasure	
	Brainstorming	Wizard of Oz			
	Evaluating existing systems	Interface design patterns			
	Card Sorting				
	Affinity diagramming				
	Scenarios of use				
	Task Analysis				
	Requirements meeting				



测试的工具和设备

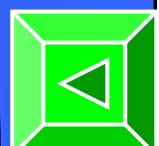
- 测试量表:自编量表, 标准量表
- 常用的测试设备: 眼动仪、动作分析仪,
实时监控设备
- 专门的测试软件: 网上和单机。

美国国家标准及技术研究所(National Institute of Standards and Technology, NIST)开发的WebMetrics套件和 公司的NetRaker 套件。 (参见: 网页可用性在线测试, 人类工效学, 2004, 2期, 6月, 17—19页。)



自编量表

- 产品用户模型的研究: 这类研究调查的被试较多, 得到的数据主要是为产品的原型设计或者完善服务的。
 - 确定特定产品的用户特征 (解决的问题是×××型号的手机目标用户群) ;
 - 特定用户的产品特征 (确定的是××年龄段×性别的用户偏爱的手机特点, 比如, 主色调偏爱银白色等等)。
 - 产品特征偏爱的调查: 确定特定产品特征的用户的偏爱。
- 产品操作的主观调查: 这类研究被试校对较少, 数据是为了补充客观测试数据。
 - 用户基本情况的调查
 - 操作前和操作后测试量表两类。
- 注意点: 量表的标准化。建议的参考书: 社会研究方法教程, 袁方等, 北京大学出版社, 97年。



网上的手机特征调查

<http://tech.sina.com.cn/mobile/xiaofei.shtml>

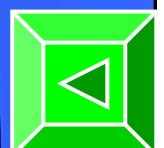
您买手机的原因或动机	您感觉购买手机时最理想的价格是	您选择购买手机场所的依据	您所选择购买手机的场所或途径
<input type="radio"/> 商务/工作需要 <input type="radio"/> 追逐潮流 <input type="radio"/> 广告渲染 <input type="radio"/> 朋友推荐	<input type="radio"/> 1000以下 <input type="radio"/> 1000-2000 <input type="radio"/> 2000-3000 <input type="radio"/> 3000-4000 <input type="radio"/> 4000以上 <input type="radio"/> 价格不是问题	<input type="radio"/> 服务专业 <input type="radio"/> 知名度高 <input type="radio"/> 品种齐全 <input type="radio"/> 交通便利 <input type="radio"/> 规模大	<input type="radio"/> 手机专卖店 <input type="radio"/> 移动营业厅 <input type="radio"/> 家电连锁店 <input type="radio"/> 连锁超市 <input type="radio"/> 商场 <input type="radio"/> 互联网 <input type="radio"/> 二手机市场
<input type="button" value="提交"/> <input type="button" value="查看"/>			

您购买手机趋向于哪类品牌	您了解以下哪些名词	您希望手机所具有哪些附加功能和特性(多选)		您的手机多用于(多选)
<input type="radio"/> 国产品牌 <input type="radio"/> 欧美品牌 <input type="radio"/> 日韩品牌	<input type="radio"/> GPRS <input type="radio"/> CDMA <input type="radio"/> 3G <input type="radio"/> 蓝牙 <input type="radio"/> 真彩	<input type="checkbox"/> 数码相机 <input type="checkbox"/> MP3收音机 <input type="checkbox"/> JAVA扩展 <input type="checkbox"/> 手写输入 <input type="checkbox"/> 主屏幕旋转 <input type="checkbox"/> GPS定位 <input type="checkbox"/> 大容量内存	<input type="checkbox"/> 和弦铃声 <input type="checkbox"/> 摄影功能 <input type="checkbox"/> 高像素屏幕 <input type="checkbox"/> 无线上网 <input type="checkbox"/> 红外传输 <input type="checkbox"/> 蓝牙传输 <input type="checkbox"/> 收发E-MAIL	<input type="checkbox"/> 通话 <input type="checkbox"/> 短信 <input type="checkbox"/> 游戏 <input type="checkbox"/> 上网 <input type="checkbox"/> 聊天
<input type="button" value="提交"/> <input type="button" value="查看"/>				



用户基本情况的调查

- 作为可用性分析基本数据的类分析的依据。
- 实例：
 - 您的个人情况（单选）
 - 1、性别 (1) 男 (2) 女
 - 2、年龄（请填写年龄） _____
 - 你现在使用的手机是： (1) 直板式 (2) 翻盖式
 - 你曾经使用过几款手机：
(1) 1款 (2) 2款 (3) 3款 (4) 4款及以上



操作前测试量表

- 对外在可用性特征（外形，尺寸、颜色等）的测试
- 例如：
 - 1、请您对这五款手机的重量合适程度排序
 - 2、请您对这五款手机的颜色搭配排序
 - 3、请您对这五款手机的大小尺寸合适程度排序
 - 4、请您对这五款手机的外形设计喜欢程度排序



操作后测试量表

- 产品操作后的主观体验的测量
- 例如：

请您根据实际情况进行打分，1为很不符合，7为非常符合

1、拍摄操作

此款手机的拍摄功能令我满意

1 2 3 4 5 6 7

此款手机的拍摄功能操作效率很高

1 2 3 4 5 6 7

学会此款手机的拍摄操作是容易的

1 2 3 4 5 6 7



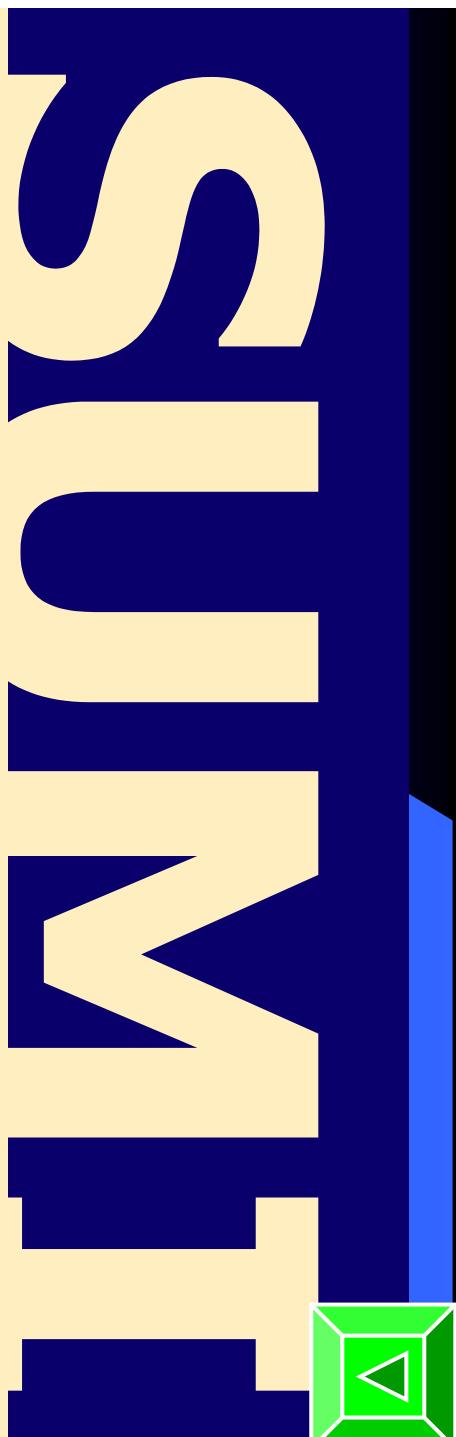
标准量表—SUMI

- Primary designed for
 - Measuring end user satisfaction
 - Screen output, keyboard &- pointing device
 - Office software
- Questionnaire
 - 50 items
 - 1 Global scale, 5 sub-scales, 10 items per sub-scale
 - ~ 10 minutes to complete the inventory
- Data

2311321231 202013213 2321232321 2323121223 2123212321 001



		Disagree	Undecided	Agree
1	This software responds too slowly to input.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	I would recommend this software to my colleagues.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	The instructions and prompts are helpful.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	The software has stopped unexpectedly sometimes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Learning to use this software is difficult to start with.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Sometimes, I don't know what I should do next with this software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	I enjoy the time I spend using this software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	I find the help information given by this software is not very useful.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	If this software stops, it is not easy to restart.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	It takes too long to learn what to do with this software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	I sometimes wonder if I'm using the right command.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Working with this software is satisfying.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	System information is presented in a clear and understandable way.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	I feel safer if I use only a few familiar commands or operations.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	The software documentation is very informative.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



眼动仪

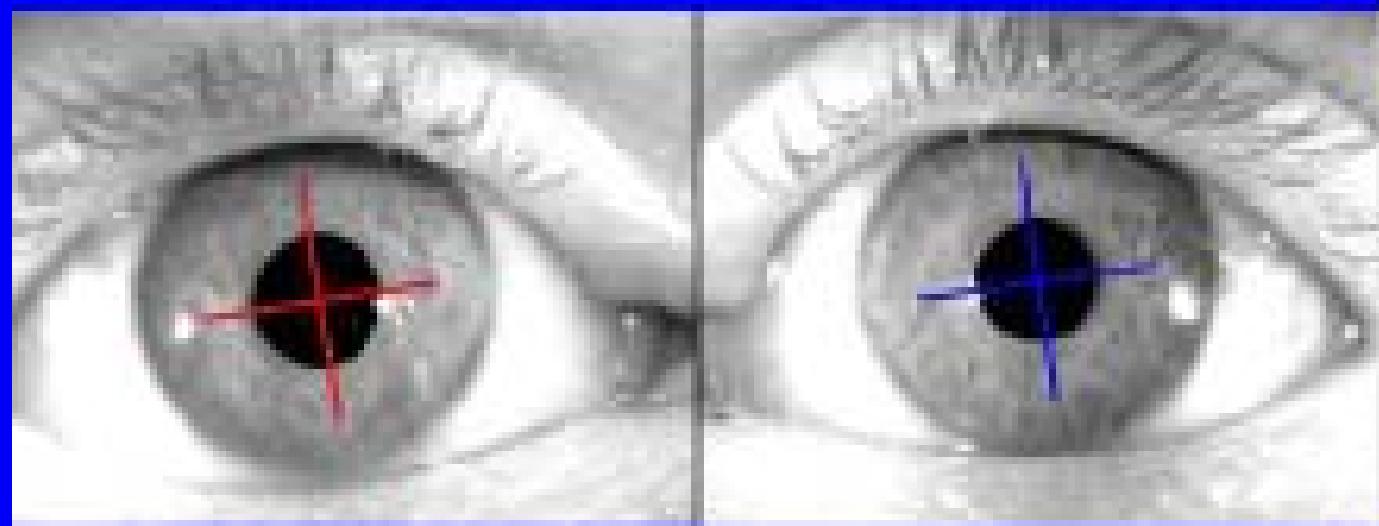
- 一种专门用来记录人眼观察时各种数据（首视点，眼动轨迹，瞳孔变化）的专门设备。根据这些数据，可以用来评价被测试产品的可用性。
- 眼动仪还有一些专用软件（gaze tracker）。这些专用软件可记录用户使用被测试软件过程中的眼动数据（扫描路径，注视点驻留时间和分布等）。



眼动仪及其实验的情景



记录的瞳孔变化



眼动仪记录的眼动轨迹



网页评价时眼睛注视时间



网页评价眼动轨迹

CNN.com - Microsoft Internet Explorer

Address C:\My Documents\ETRA\CNNFront.htm

cnn.com

Editions: Europe | Asia

Updated: 08:29 p.m. EST (0129 GMT) -- 20 March 2002

SEARCH GO

MAIN PAGE

WORLD
U.S.
WEATHER
BUSINESS
SPORTS
POLITICS
LAW
SCI-TECH
SPACE
HEALTH
ENTERTAINMENT
TRAVEL
EDUCATION
IN-DEPTH

LIFE

Click Here To Order!

QUICK NEWS
LOCAL
COMMUNITY
MULTIMEDIA
E-MAIL SERVICES
CNNtoGO
ABOUT US/HELP

CNN TV
what's on
show transcripts

ON THE SCENE
Martin Savidge: Night on the brink

9.99% fixed APR

save with the **Platinum Visa® card**
find out how >>

1 64.416

2 68.754

3 68.504

4 65.183

5 68.504

6 67.9

7 68.504

8 68.504

9 68.504

10 68.504

11 68.504

12 68.504

13 68.504

14 68.504

15 68.504

16 68.504

17 68.504

18 68.504

19 68.504

20 68.504

21 68.504

22 68.504

23 68.504

24 68.504

25 68.504

26 68.504

27 68.504

28 68.504

29 68.504

30 68.504

31 68.504

32 68.504

33 68.504

34 68.504

35 68.504

36 68.504

37 68.504

38 68.504

39 68.504

40 68.504

41 68.504

42 68.504

43 68.504

44 68.504

45 68.504

46 68.504

47 68.504

48 68.504

49 68.504

50 68.504

51 68.504

52 68.504

53 68.504

54 68.504

55 68.504

56 68.504

57 68.504

58 68.504

59 68.504

60 68.504

61 68.504

62 68.504

63 68.504

64 68.504

65 68.504

66 68.504

67 68.504

68 68.504

69 68.504

70 68.504

71 68.504

72 68.504

73 68.504

74 68.504

75 68.504

76 68.504

77 68.504

78 68.504

79 68.504

80 68.504

81 68.504

82 68.504

83 68.504

84 68.504

85 68.504

86 68.504

87 68.504

88 68.504

89 68.504

90 68.504

91 68.504

92 68.504

93 68.504

94 68.504

95 68.504

96 68.504

97 68.504

98 68.504

99 68.504

100 68.504

101 68.504

102 68.504

103 68.504

104 68.504

105 68.504

106 68.504

107 68.504

108 68.504

109 68.504

110 68.504

111 68.504

112 68.504

113 68.504

114 68.504

115 68.504

116 68.504

117 68.504

118 68.504

119 68.504

120 68.504

121 68.504

122 68.504

123 68.504

124 68.504

125 68.504

126 68.504

127 68.504

128 68.504

129 68.504

130 68.504

131 68.504

132 68.504

133 68.504

134 68.504

135 68.504

136 68.504

137 68.504

138 68.504

139 68.504

140 68.504

141 68.504

142 68.504

143 68.504

144 68.504

145 68.504

146 68.504

147 68.504

148 68.504

149 68.504

150 68.504

151 68.504

152 68.504

153 68.504

154 68.504

155 68.504

156 68.504

157 68.504

158 68.504

159 68.504

160 68.504

161 68.504

162 68.504

163 68.504

164 68.504

165 68.504

166 68.504

167 68.504

168 68.504

169 68.504

170 68.504

171 68.504

172 68.504

173 68.504

174 68.504

175 68.504

176 68.504

177 68.504

178 68.504

179 68.504

180 68.504

181 68.504

182 68.504

183 68.504

184 68.504

185 68.504

186 68.504

187 68.504

188 68.504

189 68.504

190 68.504

191 68.504

192 68.504

193 68.504

194 68.504

195 68.504

196 68.504

197 68.504

198 68.504

199 68.504

200 68.504

201 68.504

202 68.504

203 68.504

204 68.504

205 68.504

206 68.504

207 68.504

208 68.504

209 68.504

210 68.504

211 68.504

212 68.504

213 68.504

214 68.504

215 68.504

216 68.504

217 68.504

218 68.504

219 68.504

220 68.504

221 68.504

222 68.504

223 68.504

224 68.504

225 68.504

226 68.504

227 68.504

228 68.504

229 68.504

230 68.504

231 68.504

232 68.504

233 68.504

234 68.504

235 68.504

236 68.504

237 68.504

238 68.504

239 68.504

240 68.504

241 68.504

242 68.504

243 68.504

244 68.504

245 68.504

246 68.504

247 68.504

248 68.504

249 68.504

250 68.504

251 68.504

252 68.504

253 68.504

254 68.504

255 68.504

256 68.504

257 68.504

258 68.504

259 68.504

260 68.504

261 68.504

262 68.504

263 68.504

264 68.504

265 68.504

266 68.504

267 68.504

268 68.504

269 68.504

270 68.504

271 68.504

272 68.504

273 68.504

274 68.504

275 68.504

276 68.504

277 68.504

278 68.504

279 68.504

280 68.504

281 68.504

282 68.504

283 68.504

284 68.504

285 68.504

286 68.504

287 68.504

288 68.504

289 68.504

290 68.504

291 68.504

292 68.504

293 68.504

294 68.504

295 68.504

296 68.504

297 68.504

298 68.504

299 68.504

300 68.504

301 68.504

302 68.504

303 68.504

304 68.504

305 68.504

306 68.504

307 68.504

308 68.504

309 68.504

310 68.504

311 68.504

312 68.504

313 68.504

314 68.504

315 68.504

316 68.504

317 68.504

318 68.504

319 68.504

320 68.504

321 68.504

322 68.504

323 68.504

324 68.504

325 68.504

326 68.504

327 68.504

328 68.504

329 68.504

330 68.504

331 68.504

332 68.504

333 68.504

334 68.504

335 68.504

336 68.504

337 68.504

338 68.504

339 68.504

340 68.504

341 68.504

342 68.504

343 68.504

344 68.504

345 68.504

346 68.504

347 68.504

348 68.504

349 68.504

350 68.504

351 68.504

352 68.504

353 68.504

354 68.504

355 68.504

356 68.504

357 68.504

358 68.504

359 68.504

360 68.504

361 68.504

362 68.504

363 68.504

364 68.504

365 68.504

366 68.504

367 68.504

368 68.504

369 68.504

370 68.504

371 68.504

372 68.504

373 68.504

374 68.504

375 68.504

376 68.504

377 68.504

378 68.504

379 68.504

380 68.504

381 68.504

382 68.504

383 68.504

384 68.504

385 68.504

386 68.504

387 68.504

388 68.504

389 68.504

390 68.504

391 68.504

392 68.504

393 68.504

394 68.504

395 68.504

396 68.504

397 68.504

398 68.504

399 68.504

400 68.504

401 68.504

402 68.504

403 68.504

404 68.504

405 68.504

406 68.504

407 68.504

408 68.504

409 68.504

410 68.504

411 68.504

412 68.504

413 68.504

414 68.504

415 68.504

416 68.504

417 68.504

418 68.504

419 68.504

420 68.504

421 68.504

422 68.504

423 68.504

424 68.504

425 68.504

426 68.504

427 68.504

428 68.504

429 68.504

430 68.504

431 68.504

432 68.504

433 68.504

434 68.504

435 68.504

436 68.504

437 68.504

438 68.504

439 68.504

440 68.504

441 68.504

442 68.504

443 68.504

444 68.504

445 68.504

446 68.504

447 68.504

448 68.504

449 68.504

450 68.504

451 68.504

452 68.504

453 68.504

454 68.504

455 68.504

456 68.504

457 68.504

458 68.504

459 68.504

460 68.504

461 68.504

462 68.504

463 68.504

464 68.504

465 68.504

466 68.504

467 68.504

468 68.504

469 68.504

470 68.504

471 68.504

472 68.504

473 68.504

474 68.504

475 68.504

476 68.504

477 68.504

478 68.504

479 68.504

480 68.504

481 68.504

482 68.504

483 68.504

484 68.504

485 68.504

486 68.504

487 68.504

488 68.504

489 68.504

490 68.504

491 68.504

492 68.504

493 68.504

494 68.504

495 68.504

496 68.504

497 68.504

498 68.504

499 68.504

500 68.504

501 68.504

502 68.504

503 68.504

504 68.504

505 68.504

506 68.504

507 68.504

508 68.504

509 68.504

510 68.504

511 68.504

512 68.504

513 68.504

514 68.504

515 68.504

516 68.504

517 68.504

518 68.504

519 68.504

520 68.504

521 68.504

522 68.504

523 68.504

524 68.504

525 68.504

526 68.504

527 68.504

528 68.504

529 68.504

530 68.504

531 68.504

532 68.504

533 68.504

534 68.504

535 68.504

536 68.504

537 68.504

538 68.504

539 68.504

540 68.504

541 68.504

542 68.504

543 68.504

544 68.504

545 68.504

546 68.504

547 68.504

548 68.504

549 68.504

550 68.504

551 68.504

552 68.504

553 68.504

554 68.504

555 68.504

556 68.504

557 68.504

558 68.504

559 68.504

560 68.504

561 68.504

562 68.504

563 68.504

564 68.504

565 68.504

566 68.504

567 68.504

568 68.504

569 68.504

570 68.504

571 68.504

572 68.504

573 68.504

574 68.504

575 68.504

576 68.504

577 68.504

578 68.504

579 68.504

580 68.504

581 68.504

582 68.504

583 68.504

584 68.504

585 68.504

586 68.504

587 68.504

588 68.504

589 68.504

590 68.504

591 68.504

592 68.504

593 68.504

594 68.504

595 68.504

596 68.504

597 68.504

598 68.504

599 68.504

600 68.504

601 68.504

602 68.504

603 68.504

604 68.504

605 68.504

606 68.504

607 68.504

608 68.504

609 68.504

610 68.504

611 68.504

612 68.504

613 68.504

614 68.504

615 68.504

616 68.504

617 68.504

618 68.504

619 68.504

620 68.504

621 68.504

622 68.504

623 68.504

624 68.504

625 68.504

626 68.504

627 68.504

628 68.504

629 68.504

630 68.504

631 68.504

632 68.504

633 68.504

634 68.504

635 68.504

636 68.504

637 68.504

638 68.504

639 68.504

640 68.504

641 68.504

642 68.504

643 68.504

644 68.504

645 68.504

646 68.504

647 68.504

648 68.504

649 68.504

650 68.504

651 68.504

652 68.504

653 68.504

654 68.504

655 68.504

656 68.504

657 68.504

658 68.504

659 68.504

660 68.504

661 68.504

662 68.504

663 68.504

664 68.504

665 68.504

666 68.504

667 68.504

668 68.504

669 68.504

670 68.504

671 68.504

672 68.504

673 68.504

674 68.504

675 68.504

676 68.504

677 68.504

678 68.504

679 68.504

680 68.504

681 68.504

682 68.504

683 68.504

684 68.504

685 68.504

686 68.504

687 68.504

688 68.504

689 68.504

690 68.504

691 68.504

692 68.504

693 68.504

694 68.504

695 68.504

696 68.504

697 68.504

698 68.504

699 68.504

700 68.504

701 68.504

702 68.504

703 68.504

704 68.504

705 68.504

706 68.504

707 68.504

708 68.504

709 68.504

710 68.504

711 68.504

712 68.504

713 68.504

714 68.504

715 68.504

716 68.504

717 68.504

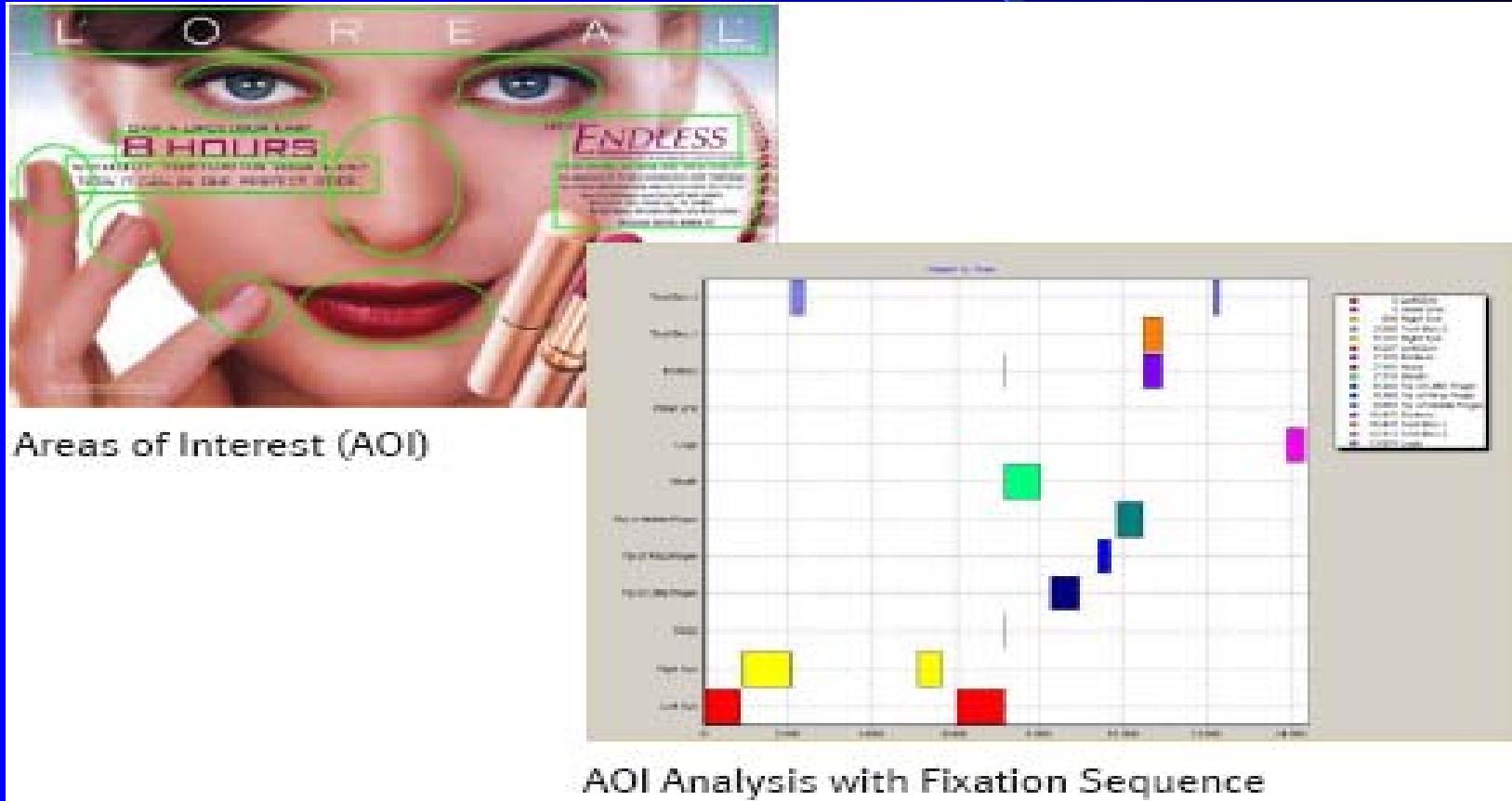
718 68.504

719 68.504

720 68.504

721 68.5

广告设计的眼动评价 (AOI)

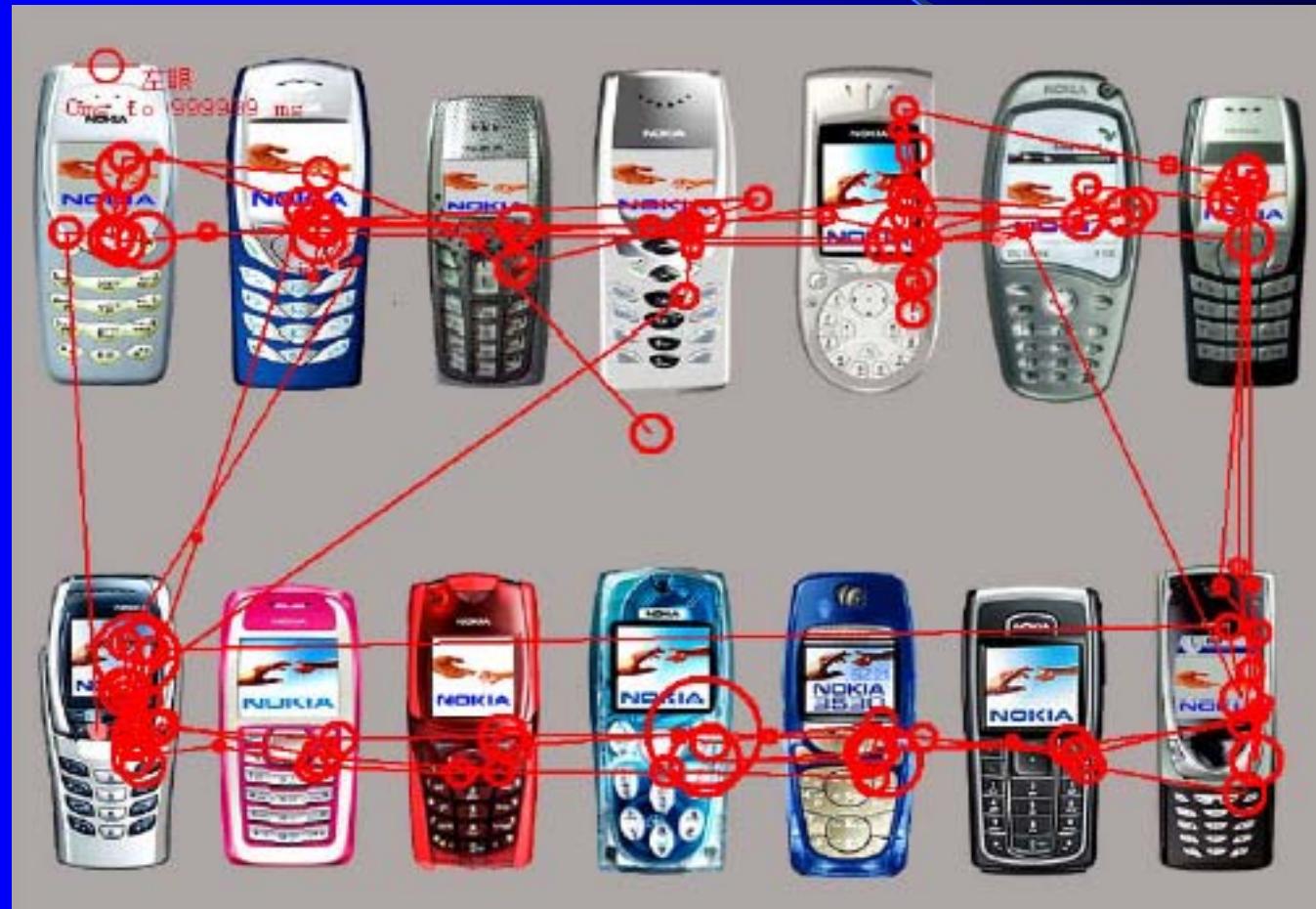


汽车驾驶台操作的眼动记录

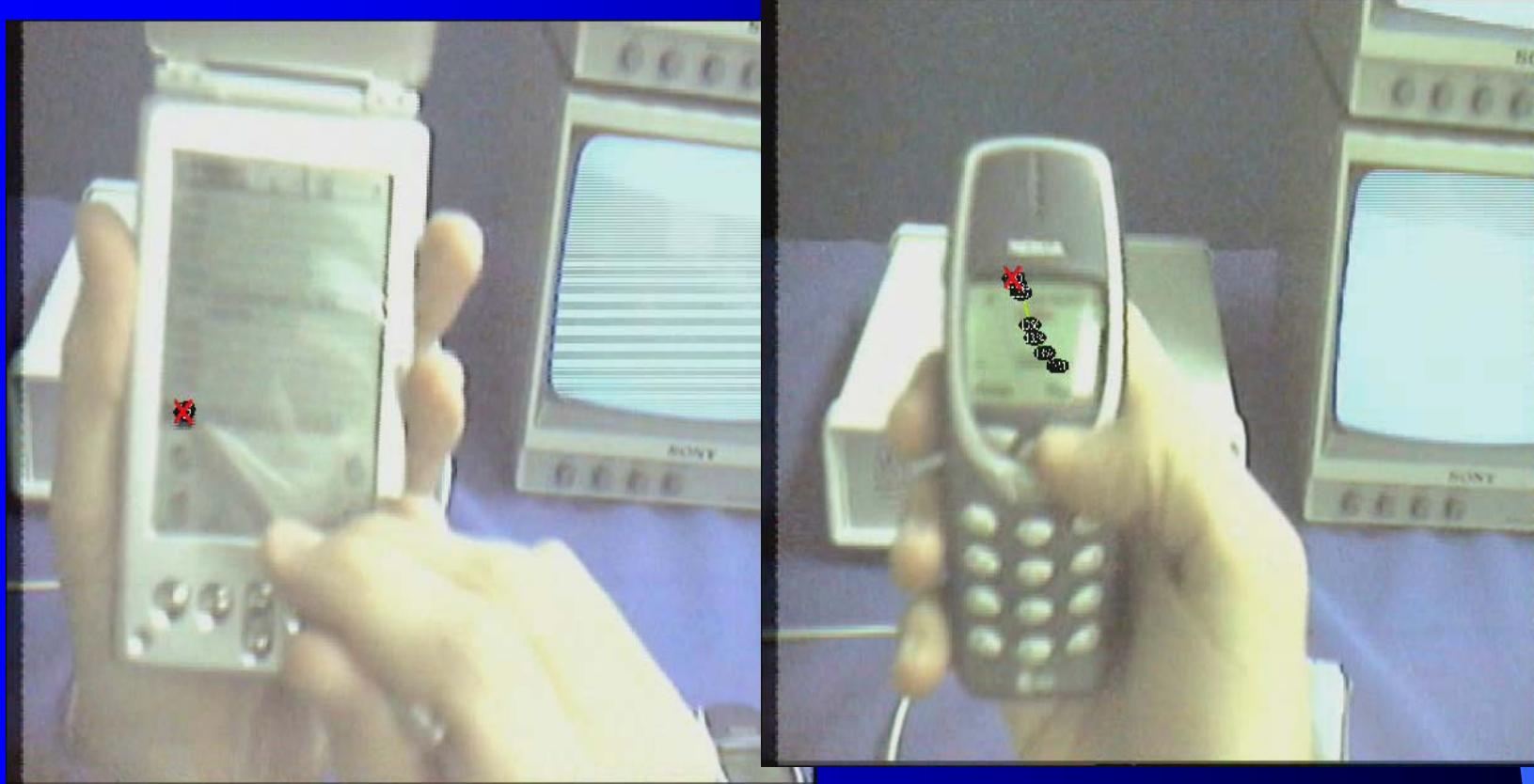


Heat Map of Subject Attention

手机外形的眼动评价

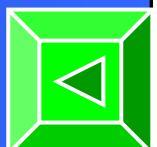


手机操作的眼动记录

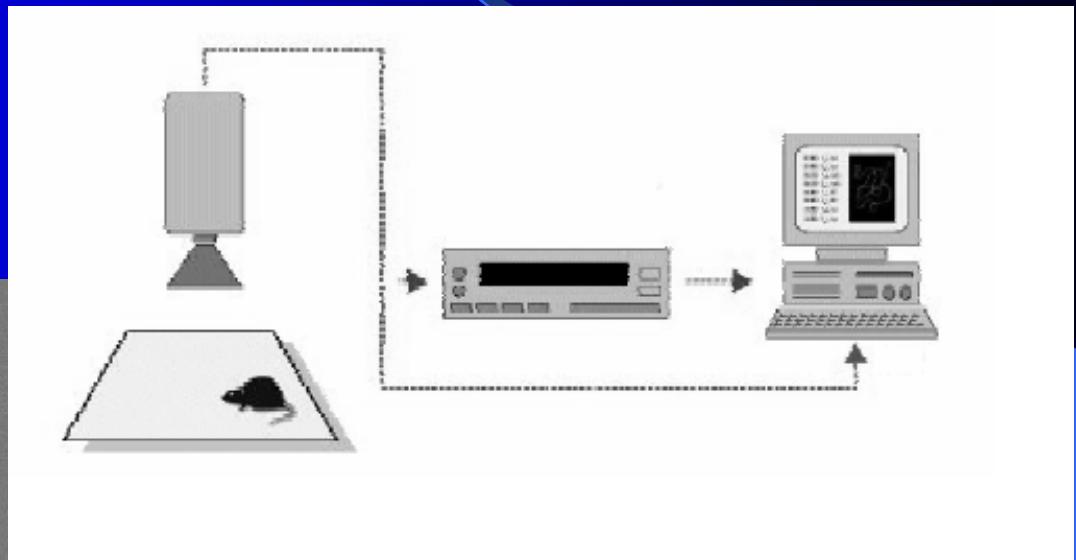


动作分析仪

- 动作分析仪主要用来记录分析用户操作特定产品时操作特征。
- 例如：荷兰Noldus Information Technology bv公司生产的 Noldus系统。
- 综合指标的实验（脸部表情，操作轨迹和操作时间）



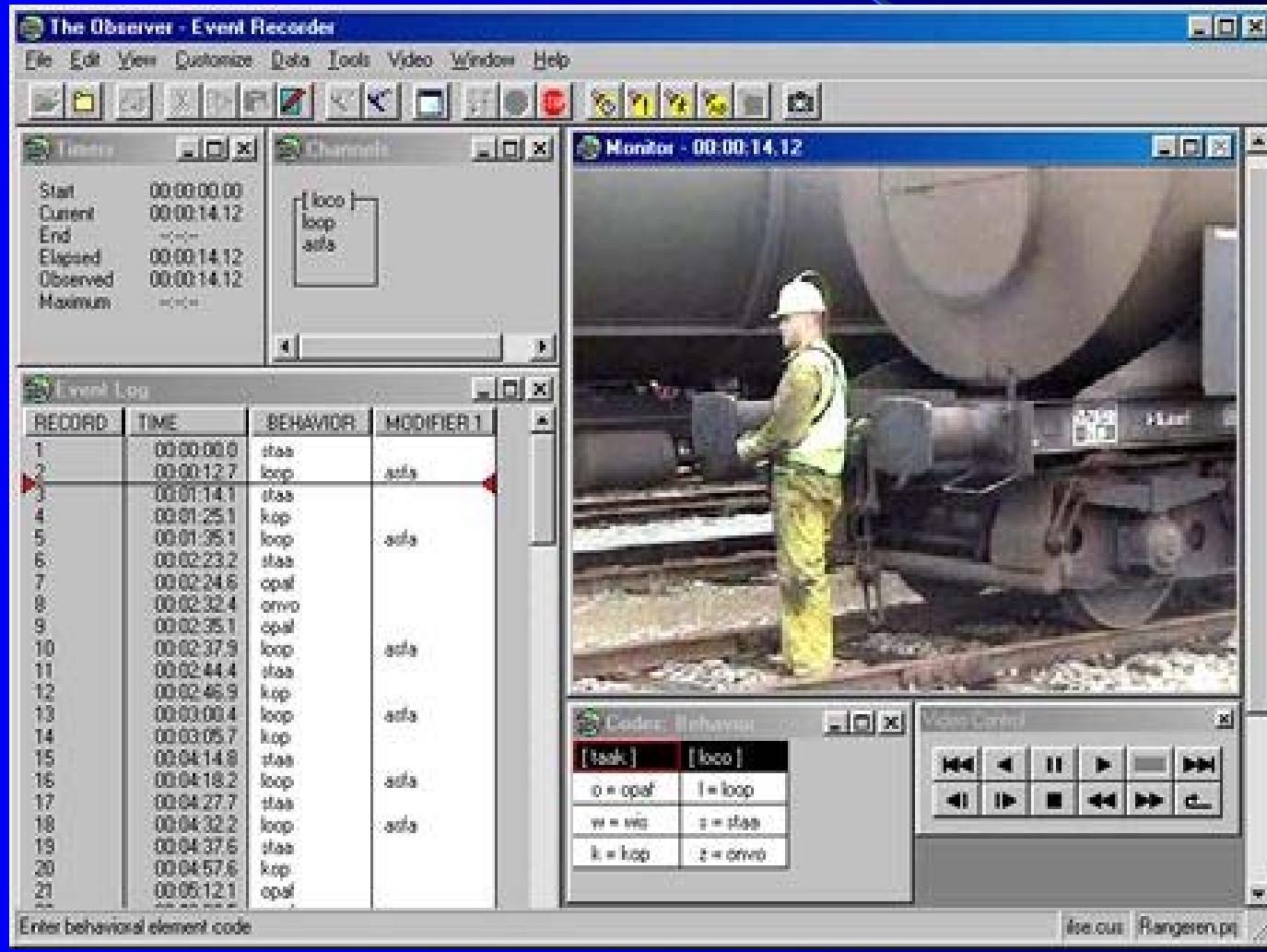
Noldus系统



动作分析仪的测试指标

- 完成特定任务的时间；
- 完成特定任务的正确率；
- 运动点在不同区域移动的路径（比如手指在操作键盘时，完成特定任务时按键操作路径、路程）；
- 运动点在特定区域中停留的时间（比如手指在完成特定任务时，在各按键上停留的时间，总的操作时间）；

火车编组时的动作分析



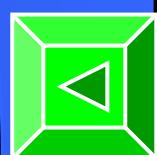
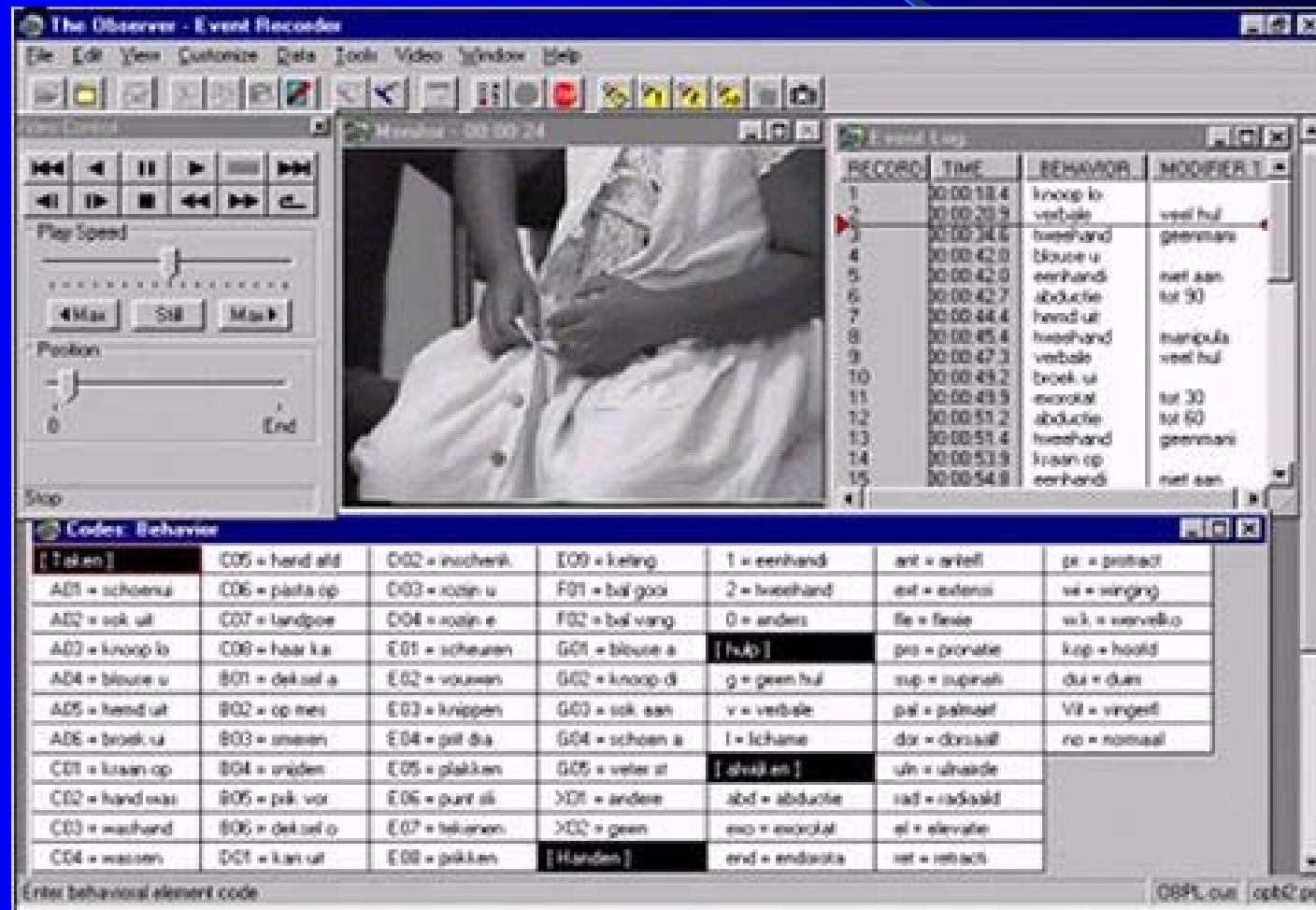
超市收银员的操作，收银台和 收银机的设计



掌上电脑的测评

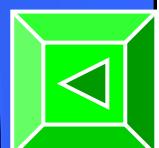


衣服设计的可用性评价

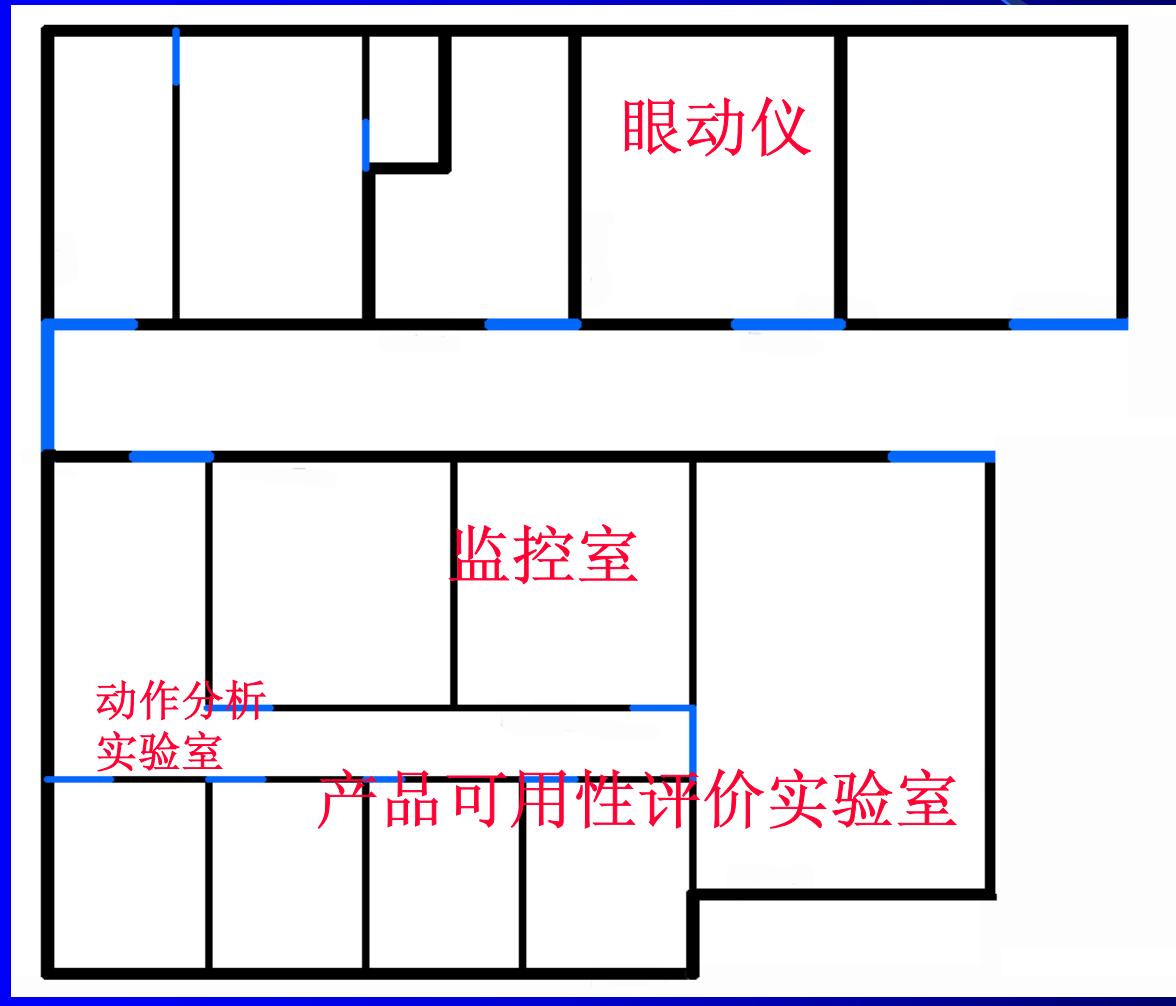


实时监控设备

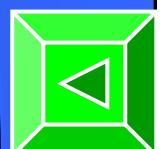
- 可用性测试实验室的常用设备
- 主要用途：焦点小组讨论的实时记录（声音和图象），产品操作行为（特别是大动作）图象、话音记录。
- 注意点：数据分析（荷兰Noldus Information Technology动作分析软件可提供自动分析）。



理工大学心理所可用性实验室

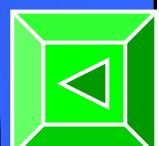


16导实时监控设备



可用性测试的案例分析

- 对以下四款高端手机的可用性进行测试比较
 - 1. CEC E2800+
 - 2. 多普达 696
 - 3. 联想G900
 - 4. 诺基亚6600
- Noldus动作分析系统
- 实验的步骤
- 实验指标
- 初步的实验结果



测试的四款手机



CEC E2800



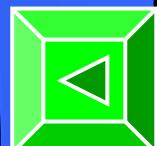
多普达696



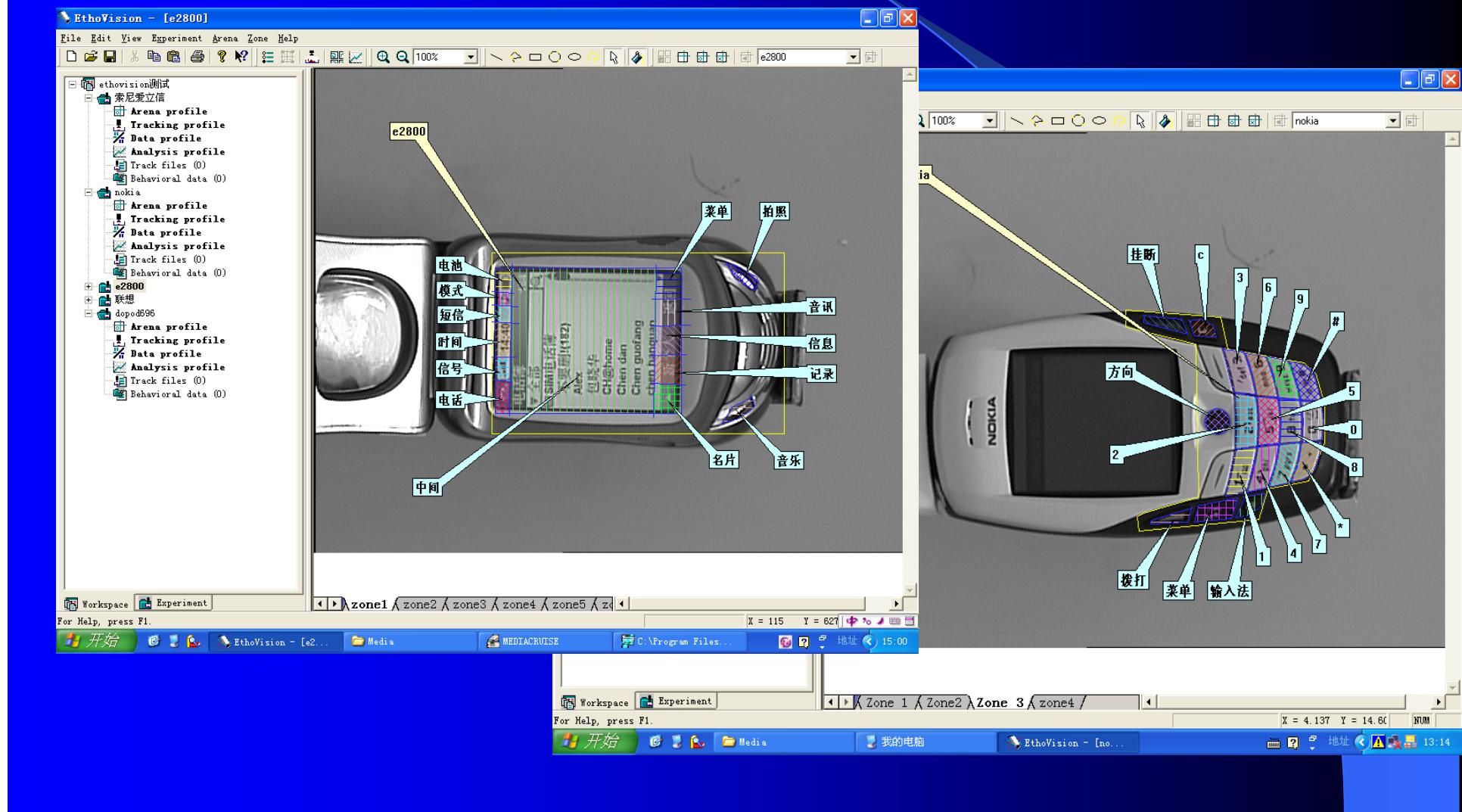
联想G900



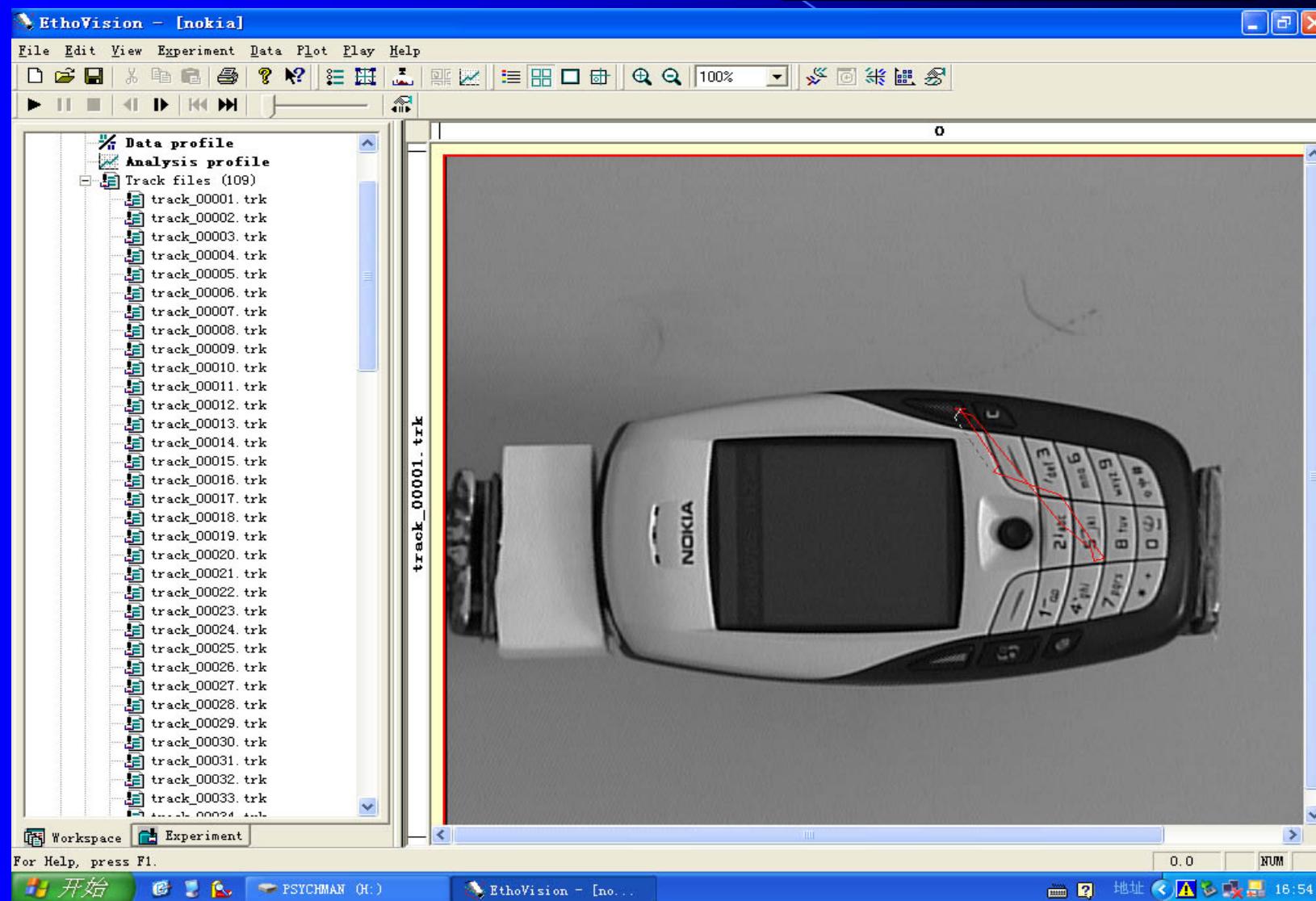
NOKIA6600



手机区域定位1



实验时手指移动轨迹的记录



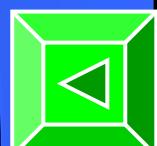
实验的步骤

- 填写被试情况登记表
- 测试指导语
- 呈现测试的手机，并填写操作测试前量表。
- 被试对四种典型操作任务进行操作，Noldus记录操作过程。
- 每种任务操作完成后，被试填写操作后问卷。
- 四个手机全部任务操作完成后，被试填写操作测试后量表
- 整理数据和实验报告。

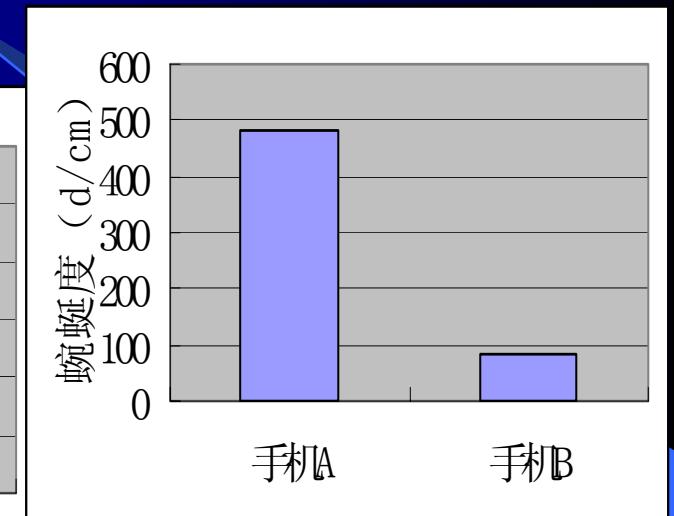
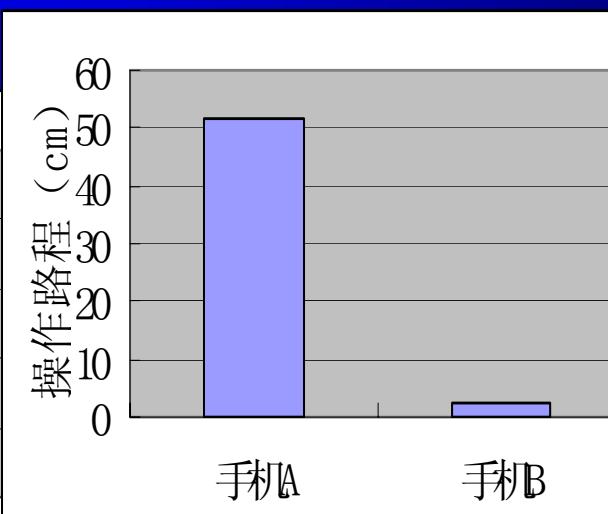
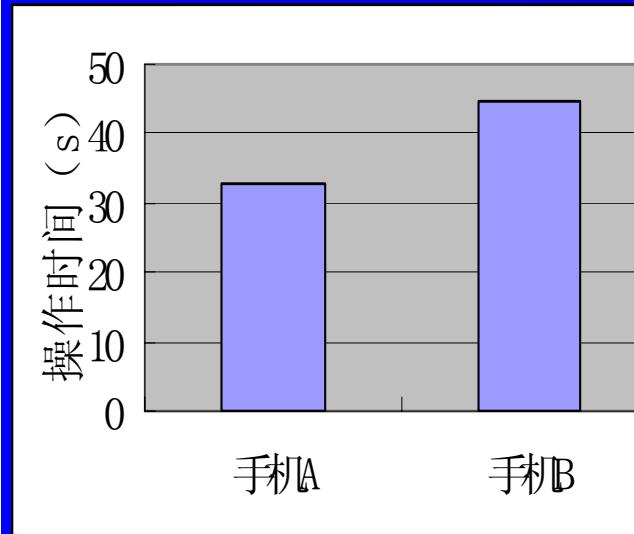


实验指标

- 实验指标有两类：
 - 主观量表的数据：
 - 态度量表得分
 - 人数比例分布
 - Noldus记录的数据：
 - 完成特定任务的时间；
 - 完成特定任务的正确率；
 - 手指在完成特定任务时，按键操作路径，路程；
 - 手指在完成特定任务时，在各按键上停留的时间，总的操作时间；
 - 手指在完成特定任务时，手指的蜿蜒度。

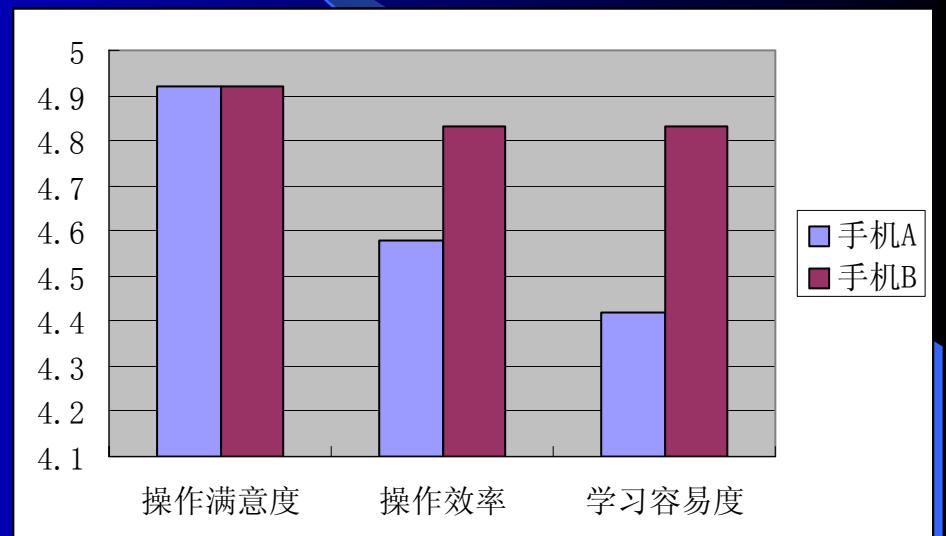
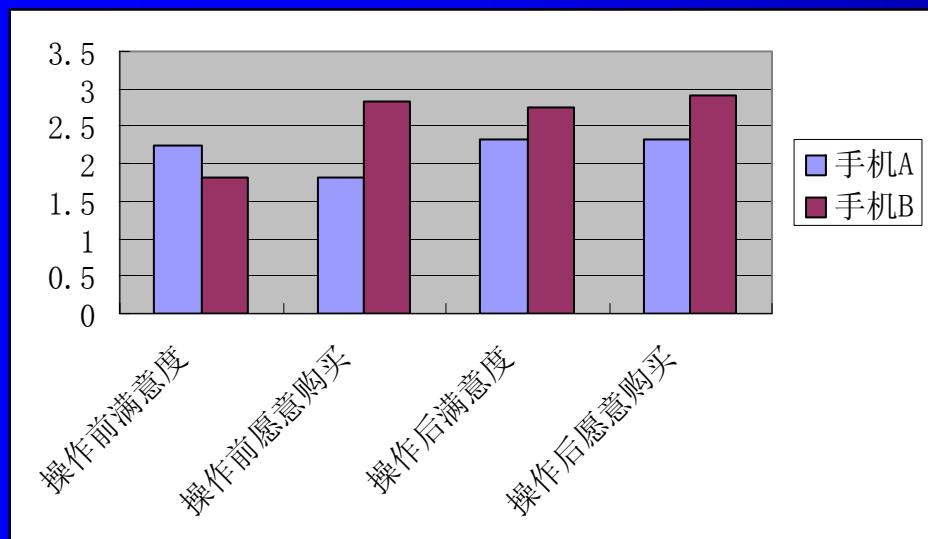


Noldus初步的实验结果



- 手机A操作时间短，路程长，蜿蜒度大。
- 手机B操作时间长，路程短，蜿蜒度小。

主观评价的结果



四种典型任务操作

- 拍摄操作
- 电话本操作
- 设置操作
- 短信操作

- (1) 发短信给一个新号码（13116745461），内容另见附件
- (2) 发短信给王晓平，内容为“你好”
- (3) 查找王晓平的短信并回复“好的”
- (4) 存储王晓平的短信

- 操作情景



手机操作的实验情景

